FI302

-

smar
First in Fieldbus

AGO / 14

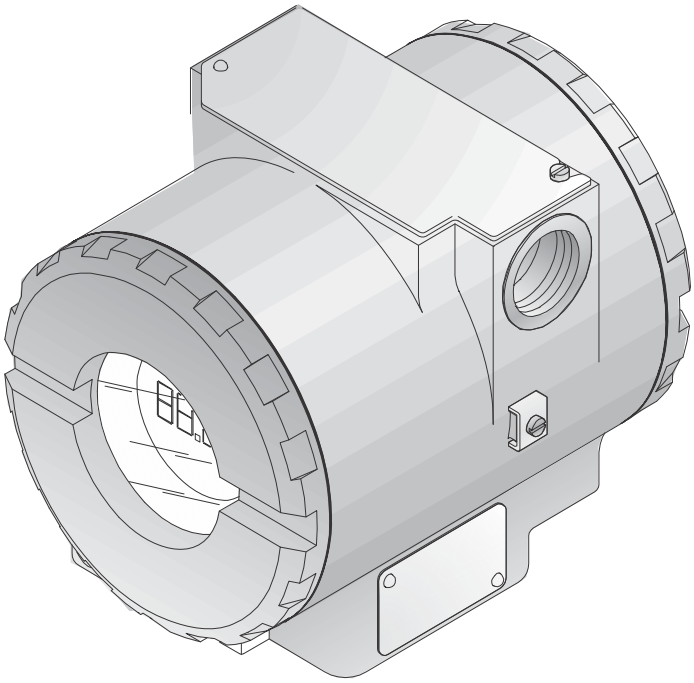
**FI302**

VERSÃO 3

FOUNDATION

**MANUAL DE INSTRUÇÕES**
**OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

# Conversor Fieldbus para Corrente com Três Canais



FI302MP

smar

www.smar.com.br

**Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.**
**Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.**

**web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp**

# INTRODUÇÃO

O **FI302** pertence à primeira geração de equipamentos de campo F**OUNDATION™** Fieldbus da Smar. Ele é um conversor destinado a conectar Sistemas Foundation Fieldbus com atuadores e posicionadores de válvulas de controle 4 - 20 mA. O **FI302** produz uma saída de 4 - 20 mA proporcional à entrada recebida pela rede Foundation Fieldbus. A tecnologia digital utilizada por ele permite uma interligação fácil entre o campo e a sala de controle, disponibiliza vários tipos de funções de transferência e características interessantes que reduzem os custos de instalação, operação e manutenção.

O Foundation Fieldbus é um sistema de comunicação digital que permite a distribuição das funções de controle nos equipamentos de campo e com isso substitui com vantagens a tecnologia convencional.

Os outros protocolos informam somente dados sobre manutenção, pois não foram planejados para transferir dados de controle entre si. O principal objetivo do Foundation Fieldbus foi superar essas condições. O controle de malha fechada em 4 – 20 mA necessita de alta velocidade. E isso implica em alto consumo de energia e essa característica não combina com segurança intrínseca. Esse fato levou o uso de uma velocidade moderadamente alta e a projetar o sistema para ter um mínimo de comunicação. Sincronizando a ordem em que as tarefas são executadas, o sistema controla a amostra da variável, a execução do algoritmo e a comunicação otimizando o tratamento da rede sem perda de tempo. Assim, um alto desempenho da malha de controle é alcançado.

Usando a tecnologia Foundation Fieldbus com sua capacidade de interconectar vários equipamentos, pode-se elaborar grandes projetos. O conceito de bloco de função utilizado permite ao usuário fazer a programação e visualizar as estratégias complexas de controle facilmente (usuários do CD600 SMAR estão familiarizados com este conceito, pois ele foi implementado há alguns anos). Outra vantagem é a flexibilidade, pois a estratégia de controle pode ser alterada sem mudar a fiação ou qualquer modificação do hardware.

O **FI302** e a família Foundation Fieldbus da Smar possuem blocos de função, que evitam a necessidade de equipamentos separados e facilitam a implementação da estratégia de controle. Dentre esses destacamos os blocos: PID, Seletor de Entrada, Aritmético, Caracterizador de Sinal e Integrador. Esses blocos no equipamento melhoram o controle, reduzem a comunicação, o tempo morto e os custos.

Qualquer equipamento Foundation Fieldbus com capacidade mestre backup, pode ser um mestre na rede e podem ser configurados localmente usando uma chave magnética em várias situações. Com essa chave elimina-se a necessidade de um configurador em muitas aplicações básicas.

**Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo de proveito do FI302 .**

| NOTA |
| --- |
| Este manual é compatível com a versão 3.XX. O 3 denota a versão de software e XX indica o release. A indicação 3.XX significa que este manual é compatível com qualquer release de software versão 3. |

### Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

### Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

# ÍNDICE

***SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO ..... 1.1***
GERAL ..... 1.1
MONTAGEM ..... 1.1
CONEXÃO ELÉTRICA ..... 1.2
LIGAÇÃO DA SAÍDA ..... 1.2
CONECTANDO O FI302 AO BARRAMENTO FOUNDATION™ FIELDBUS ..... 1.3
PREPARAÇÃO DO FI302 ANTES DE CONECTÁ-LO À REDE ..... 1.3
CONSUMO DE ENERGIA ..... 1.5
TERMINADOR ..... 1.5
CABEAMENTO ..... 1.5
COMPRIMENTO TOTAL DO CABO ..... 1.6
BLINDAGEM DO CABO ..... 1.7
ATERRAMENTO ..... 1.7
COMISSIONAMENTO ..... 1.7
ETAPAS DO COMISSIONAMENTO ..... 1.7
CONVERSOR NÃO PRÉ-CONFIGURADO ..... 1.8
CONVERSOR PRÉ-CONFIGURADO ..... 1.8
LINKING DEVICE ..... 1.8
MONITORAÇÃO E DETECÇÃO DE ERROS COM LIVE LIST ..... 1.8
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS ..... 1.9
À PROVA DE EXPLOSÃO ..... 1.9
SEGURANÇA INTRÍNSECA ..... 1.9

***SEÇÃO 2 - DESCRIÇÃO FUNCIONAL ..... 2.1***
DESCRIÇÃO FUNCIONAL ..... 2.1

***SEÇÃO 3 - OPERAÇÃO ..... 3.1***
DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO ..... 3.1
MONITORAÇÃO ..... 3.1

***SEÇÃO 4 - CONFIGURAÇÃO ..... 4.1***
BLOCO TRANSDUTOR ..... 4.1
COMO CONFIGURAR UM BLOCO TRANSDUTOR ..... 4.1
BLOCO DISPLAY ..... 4.2
COMO CONFIGURAR UM BLOCO DISPLAY ..... 4.2

***SEÇÃO 5 - CALIBRAÇÃO ..... 5.1***

***SEÇÃO 6 - MANUTENÇÃO ..... 6.1***
BLOCO DE DIAGNÓSTICO - DIAG ..... 6.1
TROUBLESHOOTING ..... 6.1
INSPEÇÃO FÍSICA ..... 6.1
PARÂMETROS USADOS PARA O TROUBLESHOOTING ..... 6.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM ..... 6.3
VISTA EXPLODIDA ..... 6.3
CIRCUITO ELETRÔNICO ..... 6.4
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM ..... 6.4
INTERCAMBIABILIDADE ..... 6.4
ACESSÓRIOS ..... 6.5
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES ..... 6.5

***SEÇÃO 7 - CONFIGURAÇÃO AVANÇADA ..... 7.1***
CURVA DE CARACTERIZAÇÃO ..... 7.1
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E VALORES ..... 7.3

***SEÇÃO 8 - AJUSTE LOCAL ..... 8.1***
CONFIGURAÇÃO DOS JUMPERS ..... 8.1
CONEXÃO DO JUMPER J1 ..... 8.1
CONEXÃO DO JUMPER W1 ..... 8.1

***SEÇÃO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ..... 9.1***
CÓDIGO DE PEDIDO ..... 9.2

***APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES ..... A.1***
LOCAL DE FABRICAÇÃO APROVADO ..... A.1
INFORMAÇÕES DE DIRETIVAS EUROPEIAS ..... A.1
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE ÁREAS CLASSIFICADAS ..... A.1
APROVAÇÕES PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ..... A.2
PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E DESENHOS CONTROLADOS ..... A.5

***APÊNDICE B – FSR – FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE REVISÃO ..... B.1***
RETORNO DE MATERIAIS ..... B.2

# *Bloco Transdutor do Conversor Foundation Fieldbus para Corrente - Descrição de Parâmetros*

| Índice | Parâmetro | Seção do Manual | Faixa Válida | Valor Inicial / Default | Unid. | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | ST_REV | | Positive | 0 | None | Indica o número de alterações dos dados estáticos. |
| **2** | TAG_DESC | | | Null | Na | Descrição dos Blocos Transdutores. |
| **3** | STRATEGY | | | 0 | None | Este parâmetro não é verificado e processado pelo Bloco Transdutor. |
| **4** | ALERT_KEY | | 1 a 255 | 0 | v | Número de identificação na planta. |
| **5** | **MODE_BLK** | **3** | | AUTO | None | **Indica o modo de operação do Bloco Transdutor.** |
| **6** | **BLOCK_ERR** | **5** | | | E | **Indica o status associado ao hardware ou software no Transdutor.** |
| **7** | UPDATE_EVT | | | | Na | É o alerta para qualquer dado estático. |
| **8** | BLOCK_ALM | | | | Na | Parâmetro usado para configuração do hardware ou das falhas. |
| **9** | TRANSDUCER_DIRECTORY | | | 0 | None | É usado para selecionar diversos Blocos Transdutores. |
| **10** | TRANSDUCER_TYPE | | | 65535 | None | Indica o tipo do Transdutor conforme sua classe. |
| **11** | XD_ERROR | **5** | | 16 | None | Este parâmetro é usado para indicar o status da calibração e erros adicionais do transdutor. |
| **12** | COLLECTION_DIRECTORY | | | | None | Especifica o número do índice do Transdutor no Bloco Transdutor. |
| **13** | **FINAL_VALUE** | **5** | | 0 | FVR | **A corrente desejada e o status escrito pelo bloco AO.** |
| **14** | **FINAL_VALUE_RANGE** | | | 4,0 a 20,0 mA | FVR | **Valores da escala de saída superior e inferior, a unidade de Engenharia e o número de dígitos à direita do ponto decimal a ser usado pelo parâmetro FINAL_VALUE.** |
| **15** | CAL_POINT_HI | **4** | 12,5 a 20,5 mA | 20,0 | mA | Valor superior de calibração. |
| **16** | CAL_POINT_LO | **4** | 3,99 a 11,5 mA | 4,0 | mA | Valor inferior de calibração. |
| **17** | CAL_MIN_SPAN | | | 1,0 | mA | Valor do span mínimo permitido. Esta informação de span mínimo é necessária para que os dois pontos de calibração (superior e inferior) não estejam muito próximos. |
| **18** | CAL_UNIT | | | mA | mA | Unidade de Engenharia para os valores de calibração. |
| **19** | ACT_SN | | | 0 | None | Indica o número de série do atuador. |
| **20** | CAL_METHOD | | | Factory | None | Método usado na última calibração do sensor. O padrão ISO define diversos métodos de calibração. Este parâmetro tem como finalidade registrar qual método ou se algum método foi usado. |
| **21** | CAL_LOC | | | NULL | None | Este parâmetro descreve a localização onde a calibração foi realizada. |
| **22** | CAL_DATE | | | | None | Data da última calibração. |
| **23** | SENSOR_CAL_WHO | | | NULL | None | Nome do responsável pela última calibração. |
| **24** | **RETURN** | **5** | | 0 | mA | **Valor da corrente que é passada ao bloco AO.** |
| **25** | **TERMINAL_NUMBER** | **3** | **1, 2, 3** | 0 | None | **Indica o número do terminal da saída (1, 2 e 3).** |
| **26** | BACKUP_RESTORE | **5** | | 0 | None | Este parâmetro é usado para fazer o backup ou para recuperar dados da configuração. |
| **27** | CHARACTERIZATION_TYPE | **6** | | 255 | None | Indica o tipo da curva de caracterização. |
| **28** | CURVE _BYPASS | **6** | True/False | False | None | Habilita e desabilita a curva de caracterização. |

| Índice | Parâmetro | Seção do Manual | Faixa Válida | Valor Inicial / Default | Unid. | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **29** | CURVE_LENGTH | **6** | 2 a 8 | 8 | None | Indica o Comprimento da curva de caracterização. |
| **30** | CURVE_X | **6** | | % | % | Pontos de entrada da curva de caracterização. |
| **31** | CURVE_Y | **6** | | % | % | Pontos de saída da curva de caracterização. |
| **32** | FEEDBACK_CAL | **4** | | 0 | mA | Valor da corrente medida usado pelo método de calibração. |
| **33** | CAL_CONTROL | **4** | En/Dis | Disable | None | Habilita e desabilita o processo de calibração. |
| **34** | CAL_POINT_HI_BACKUP | | | 20,0 | mA | Indica o ponto de calibração superior. |
| **35** | CAL_POINT_LO_ BACKUP | | | 4,0 | mA | Indica o ponto de calibração inferior. |
| **35** | CAL_POINT_HI_FACTORY | | | 20,0 | mA | Indica o ponto superior da calibração de fábrica. |
| **37** | CAL_POINT_LO_FACTORY | | | 4,0 | mA | Indica o ponto inferior da calibração de fábrica. |
| **38** | ORDERING_CODE | | | | None | Indica o código de pedido. |

**LEGENDA**

- **AUTO** - Automático.
- **FACTORY** - Padrão de fábrica.
- **NULL** - Não tem valor padrão de fábrica.
- **NONE** - Não possui unidade.
- **Na** - Parâmetro adimensional.
- **E** - Lista de Parâmetros.
- **FVR** - Final_Value_Range, escala de saída.
- **True/False** - Aceita valores verdadeiros ou falsos.
- **En/Dis** - Habilita/Desabilita parâmetro.

## *Parâmetros do Bloco Display*

| Índice | Parâmetro | Seção do Manual | Faixa/ Opções | Descrição |
|---|---|---|---|---|
| **7** | **BLOCK_TAG_PARAM** | **3** | | É o tag do bloco no qual o parâmetro pertence e ser visualizado no indicador LCD. Limitado em 32 caracteres. |
| **8** | **INDEX_RELATIVE** | **3** | **0 a 65535** | Este é o índice relacionado ao parâmetro que será atuado ou visto. (1, 2...). |
| **9** | **SUB_INDEX** | **6** | **1 a 255** | Para visualizar um determinado tag, opte pelo índice relativo igual a zero, e para o subíndice, igual a 1. |
| **10** | **MNEMONIC** | **6** | | Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (máximo de 16 caracteres). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com até 5 caracteres para não ser necessário rotacioná-lo no display. |
| **11** | **INC_DEC** | **6** | | É o valor de incremento ou decremento com casas decimais quando o parâmetro é Float ou Status Float, ou sem casas decimais, quando o parâmetro inteiro. |
| **12** | **DECIMAL_POINT_NUMBER** | **6** | **0 a 4** | Este é o número de dígitos após o ponto decimal (0 a 3 dígitos decimais). |
| **13** | **ACCESS** | **6** | **Monit/Action** | Permite monitorar o parâmetro ao selecionar "**monitoring**". Se optar por "**Action**" pode-se atuar no parâmetro e as setas de incremento e decremento são mostrados no indicador. |
| **14** | **ALPHA_NUM** | | **Mnem/Value** | Estes parâmetros incluem duas opções: valor (**Value)** e mnemônico (**Mnem)**. Na opção valor, mostra ambos os dados em campos alfanumérico e numérico. Se, por exemplo, o valor do dado for maior que 10000 mostra-o no campo alfanumérico. |
| **63** | **DISPLAY_REFRESH** | **3** | **None/ Update_Refresh** | Permite atualizar a árvore do ajuste local. |

**LEGENDA**

- **Monit** – Monitoração.
- **Action** – Ação.
- **Mnem** – Mnemônico.
- **Value** – Valor.

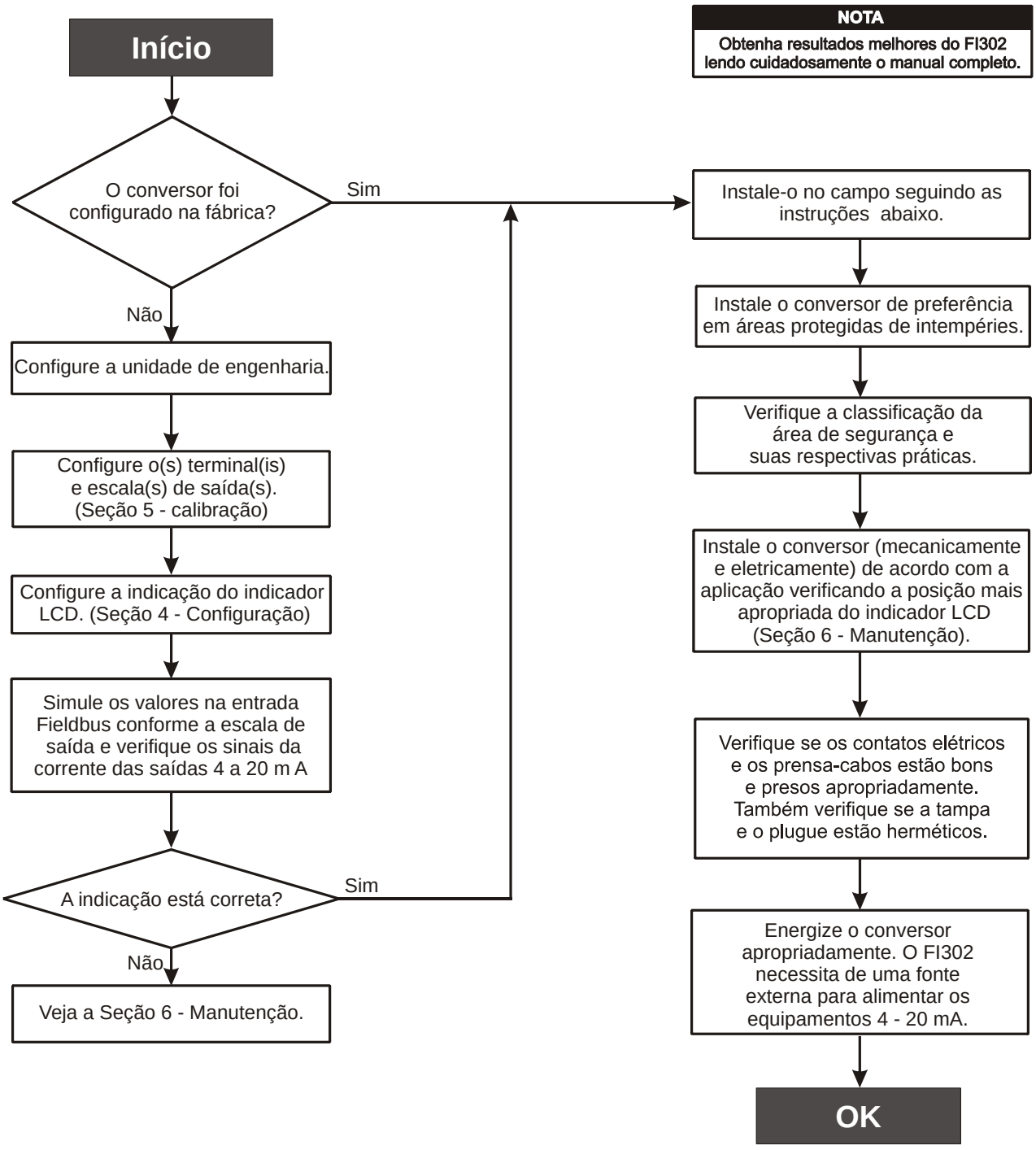
# *Parâmetros do Bloco Diagnóstico*

| Índice | Parâmetros | Seção do Manual | Faixa Válida/ Opções | Valor Inicial / Default | Unidades | Descrição |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | ST_REV | | | 0 | Null | - |
| **2** | TAG_DESC | | | Spaces | Na | - |
| **3** | STRATEGY | | | 0 | Null | - |
| **4** | ALERT_KEY | | **1** a **255** | 0 | Null | - |
| **5** | **MODE_BLK** | | | **O/S** | **Na** | **Veja o parâmetro modo.** |
| **6** | **BLOCK_ERR** | **5** | | | **E** | |
| **7** | **EXE_TIME_TAG** | **5** | | **Spaces** | **Na** | **Tag do bloco selecionado para medir o tempo de execução.** |
| **8** | MIN_EXE_TIME | 5 | | +INF | ms | Tempo mínimo de execução do bloco selecionado. |
| **9** | **CUR_EXE_TIME** | **5** | | **0** | **ms** | **Tempo de execução atual do bloco selecionado.** |
| **10** | MAX_EXE_TIME | | | 0 | ms | Tempo máximo de execução do bloco selecionado. |
| **11** | **HW_REV** | **5** | | | | **Revisão de Hardware.** |
| **12** | **FIRMWARE_REV** | **5** | | | | **Revisão de Firmware.** |
| **13** | **DEV_SN** | **5** | | | | **Número de série do equipamento.** |
| **14** | MAIN_BOARD_SN | | | | | Número de série da placa principal. |
| **15** | **BEHAVIOR** | **5** | **0** - Adapted<br>**1** - Spec | **0** | **E** | **Seleção dos valores iniciais para alguns parâmetros. Há duas opções Adapted e Spec.** |
| **16** | PUB_SUB_STATUS | | **0** - good<br>**1** - bad | | E | Indica se todas as conexões externas são boas ou se ao menos uma é ruim. |
| **17** | LINK_SELECTION | | **0** - First<br>**1** - Next<br>**2** - Previous | 0 | E | Seleciona uma conexão externa. |
| **18** | LINK_NUMBER | | | | | Número da conexão externa selecionada. |
| **19** | LINK_STATUS | | | | | Status da conexão externa selecionada (veja tabela abaixo). |
| **20** | LINK_RECOVER | | **0** - No Action<br>**1** - Action | No Action | E | Comanda um processo de restauração para um link externo selecionado. |
| **21** | BLOCK_ALM | | | | Na | O alarme de bloco é usado para toda configuração, o hardware, a falha na conexão ou por problemas no sistema de bloco. A causa do alerta é armazenada no campo **subcode**. O primeiro alerta a tornar-se ativo aciona o **status Active** no atributo **Status**. Assim que o status não repassado é zerado pela tarefa do relatório de alerta outro bloco de alerta pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcode foi alterado. |
| **22** | SAVING_CONFIG | | **0** - No save<br>**1** - save | 0 | E | Indica se o equipamento está salvando a configuração na memória não volátil. |

**LEGENDA**

- **NULL -** Não tem valor padrão de fábrica.
- **Na -** Parâmetro adimensional.
- **E -** Lista de Parâmetros.
- **ms -** Milissegundo.
- **First -** Primeiro.
- **Next -** Próximo.
- **Previous -** Anterior.
- **No Action/Action -** Sem ação/Ação.

## *Fluxograma de Instalação*


Início
O conversor foi configurado na fábrica?
Sim
Não
Configure a unidade de engenharia.
Configure o(s) terminal(is) e escala(s) de saída(s). (Seção 5 - calibração)
Configure a indicação do indicador LCD. (Seção 4 - Configuração)
Simule os valores na entrada Fieldbus conforme a escala de saída e verifique os sinais da corrente das saídas 4 a 20 m A
A indicação está correta?
Sim
Não
Veja a Seção 6 - Manutenção.
NOTA
Obtenha resultados melhores do FI302 lendo cuidadosamente o manual completo.
Instale-o no campo seguindo as instruções abaixo.
Instale o conversor de preferência em áreas protegidas de intempéries.
Verifique a classificação da área de segurança e suas respectivas práticas.
Instale o conversor (mecanicamente e eletricamente) de acordo com a aplicação verificando a posição mais apropriada do indicador LCD (Seção 6 - Manutenção).
Verifique se os contatos elétricos e os prensa-cabos estão bons e presos apropriadamente. Também verifique se a tampa e o plugue estão herméticos.
Energize o conversor apropriadamente. O FI302 necessita de uma fonte externa para alimentar os equipamentos 4 - 20 mA.
OK

# INSTALAÇÃO

## *Geral*

| NOTA |
| --- |
| As instalações feitas em áreas classificadas devem seguir as recomendações da norma NBR/IEC60079-14. |

Esta seção explica como conectar o conversor **FI302** em uma rede FOUNDATION™ fieldbus e os cuidados para se obter o melhor aproveitamento de seus recursos. Detalhes pertinentes à tecnologia FOUNDATION™ fieldbus podem ainda ser encontrados nos manuais, Smar de Blocos Funcionais e manual Geral de Instrução.
O conversor tem um desempenho de alto nível e para usufruir desse benefício faça uma instalação adequada.

Há muitos fatores que podem afetar a precisão dos conversores e, dentre esses, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar. Para reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração instale o conversor em locais menos agressivos.

Os efeitos da variação de temperatura podem ser minimizados montando-se o conversor em áreas protegidas de mudanças ambientais. Se necessário use isolação térmica para proteger o conversor de fontes externas de calor.

A umidade é prejudicial aos circuitos eletrônicos. Nas áreas com altos índices de umidade relativa deve-se certificar da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem ser completamente fechadas manualmente até que o anel de vedação seja comprimido. Não use ferramentas nesta operação. Evite retirar as tampas da carcaça no campo para não expor as roscas, pois nesta parte não existe a proteção da pintura.

Use vedante não endurecível nas roscas das conexões elétricas para evitar a penetração de umidade. Veja detalhes no item conectando o **FI302** no barramento Fieldbus.

## *Montagem*

O display pode ser girado em ângulos de $90^{o}$ a $90^{o}$ para facilitar a visualização. Veja a figura 5.2, na seção 5 - Manutenção. Para acessar o display destrave o pararafuso de trava da tampa do display girando esse parafuso no sentido horário. Veja na figura 1.1 a localização do parafuso de trava da tampa do display.

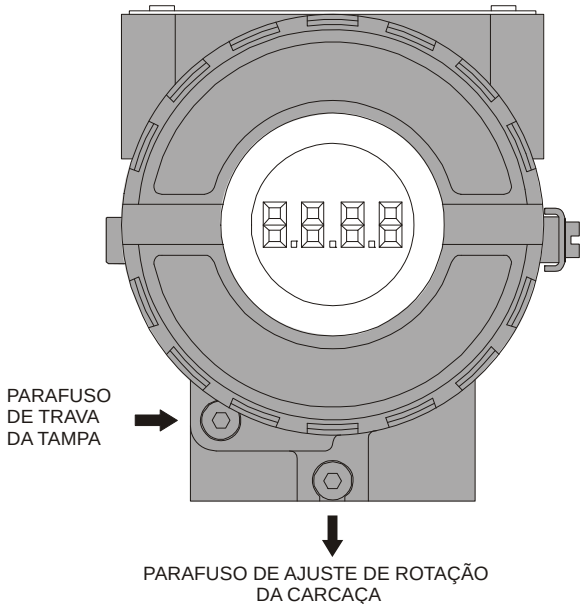



***Figura 1.1 – Parafuso de Travamento da Tampa do Display.***

O suporte de montagem facilita a montagem do conversor em várias posições como mostra a Figura 1.2 – Posições de Montagem e Desenho Dimensional.

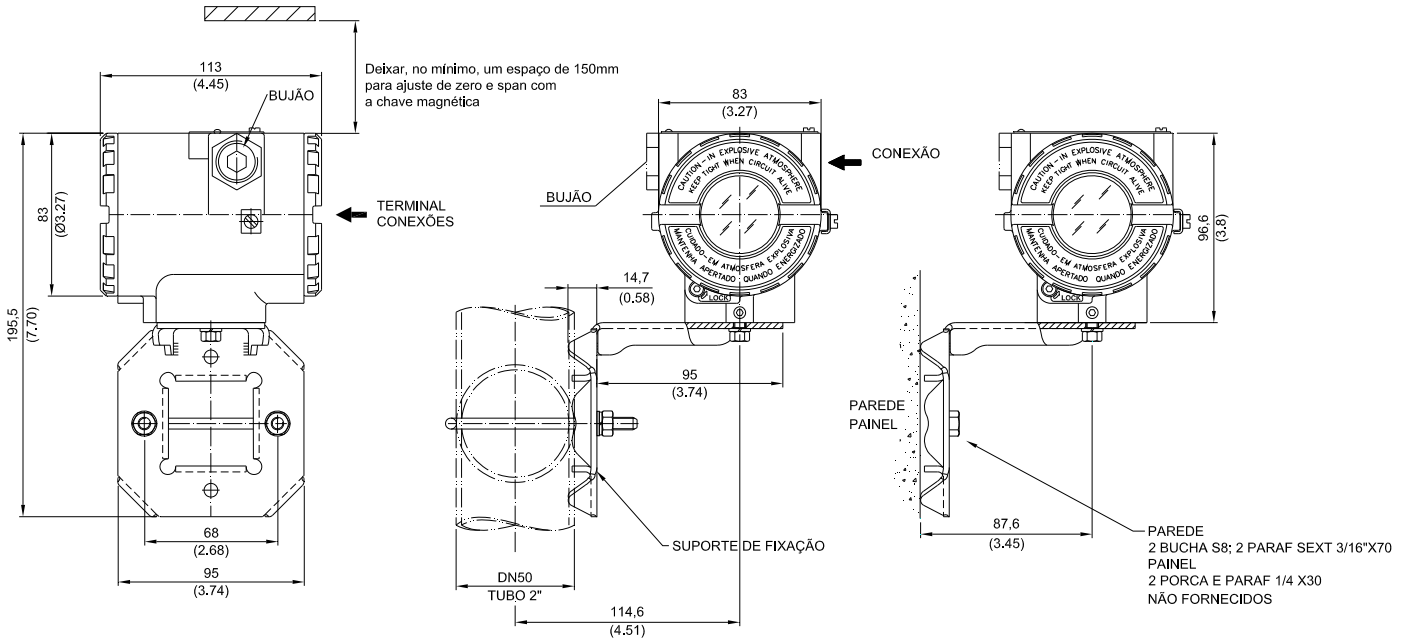



***Figura 1.2 – Posições de Montagem e Desenho Dimensional.***

# *Conexão Elétrica*

## Ligação da Saída

Para acessar o bloco dos terminais aperte o parafuso de trava da tampa para liberá-la. Gire a tampa no sentido anti-horário e retire-a (Veja a Figura 1.3).

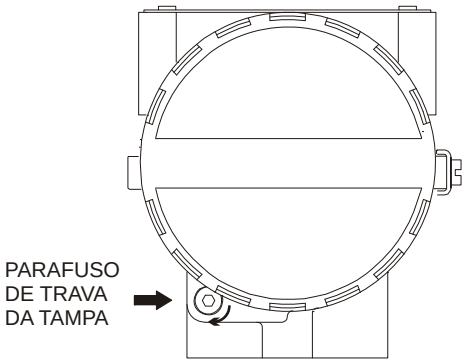



***Figura 1.3 – Parafuso de Trava da Tampa do Bloco dos Terminais.***

A carcaça possui duas aberturas com roscas para passar os cabos de sinal do bloco dos terminais de ligação. As roscas permitem a conexão do eletroduto ou prensa-cabos.

Para maior conveniência, existem três terminais terra: um interno e dois externos localizados próximo ao bloco dos terminais.

A Figura 1.4 mostra os três terminais dos canais de saída de corrente do conversor, cujos terminais são marcados pelos números **1**, **2** e **3**. O terminal número **4** é o terra comum para a fonte de alimentação da malha controlada pelos canais. Os cabos da fonte de alimentação H1 (IEC-61158-2) do conversor devem ser conectados nos terminais marcados pelos símbolos (**+**) e (**-**).

A saída de corrente é limitada pela tensão da fonte de alimentação da malha de corrente e pelas condições impostas pela área classificada. Refira-se à reta de carga para determinar a quantidade máxima de equipamentos permitida para o barramento.

Na falta da alimentação, os status das saídas serão incertas e se faltar comunicação, as saídas irão para um valores pré-configurados, fixos ou para o valor de segurança padrão.

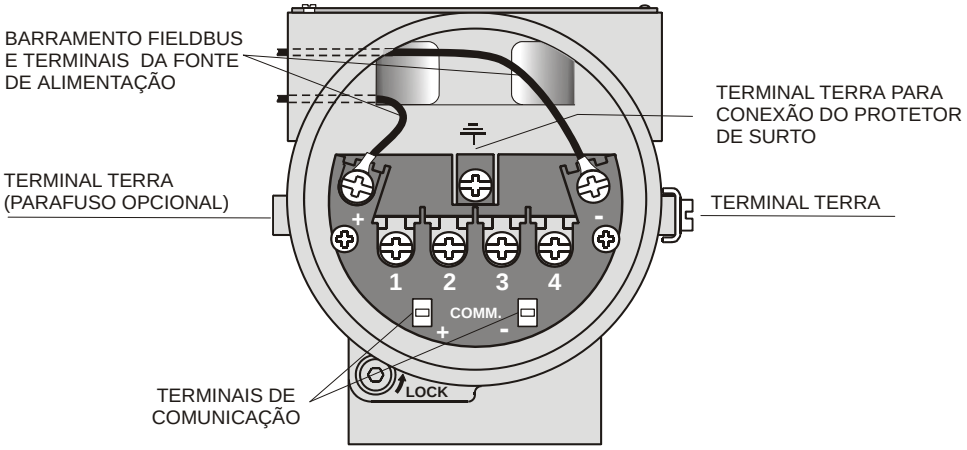



***Figura 1.4 - Bloco dos Terminais.***

## *Conectando o FI302 ao barramento FOUNDATION™ fieldbus*

O **FI302** pode ser conectado ou removido de uma rede fieldbus em operação. Com os devidos cuidados nessa operação, evite que os cabos de sinal encostem na blindagem, no aterramento ou um no outro. Insira o **FI302** nas redes com velocidade de comunicação igual a dele (31,25 kbps), protocolo FOUNDATION™ fieldbus .

### Preparação do FI302 antes de conectá-lo à rede

O **FI302** pode ser configurado on-line ou offline por um configurador fieldbus como, por exemplo, o SYSCON da Smar, instalado em uma estação de engenharia.

- Use o configurador para atribuir um TAG para o conversor. O menu do equipamento possui a opção “Assign Tag” para essa função.
- Faça o download da configuração para o equipamento ou para toda rede.

| **NOTA** |
|---|
| O Assign Tag pode ser feito on-line para um equipamento específico conectado a uma rede fieldbus com outros equipamentos. |

| **ATENÇÃO** |
|---|
| Ao atribuir um **novo Tag** ao equipamento modifica-se a configuração do sistema. Isso pode causar alguns inconvenientes na configuração de controle. Por exemplo, os endereçados configurados para os Tags antigos dos blocos funcionais e dos links passam a não funcionar. Portanto, se alterar os tags revise toda a configuração e atualize as listas de TAGs do Srvidor OPC se aplicável. |

O **FI302** é protegido contra polaridade reversa e pode suportar ±35 Vdc sem causar danos, mas não funcionará nesse modo. Apesar do **FI302** ser insensível à polaridade, procure manter a polaridade para todas as conexões.

A conexão do **FI302** para **áreas classificadas** deve ser realizada de acordo com o diagrama de conexão da figura 1.5. Somente dois canais de saída podem ser utilizados para essa área.

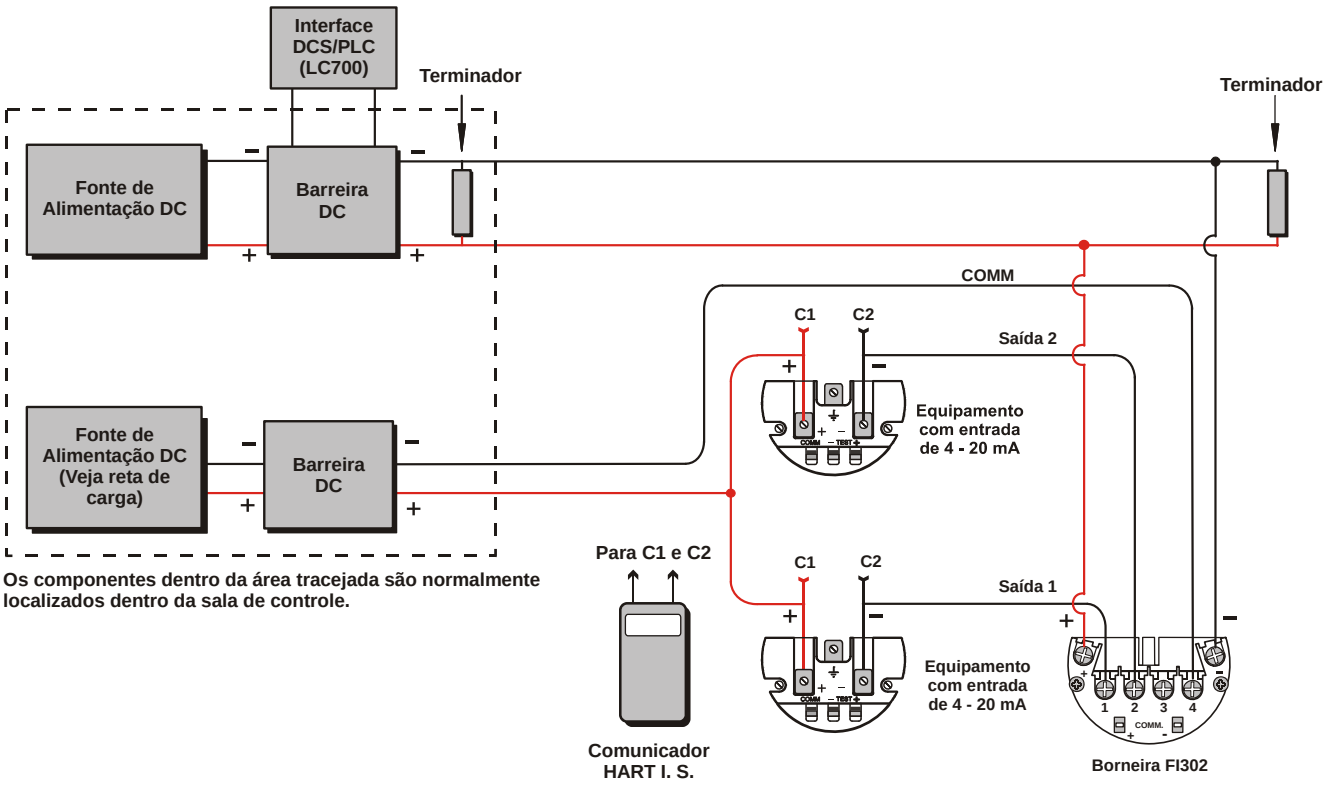



***Figura 1.5 – Conexões de Saída do FI302 para Área Classificada.***

A conexão do **FI302** para áreas não classificadas deve ser realizada de acordo com o diagrama de conexão da figura 1.6. Para essa área pode-se usar os três canais de saída disponíveis do **FI302**.

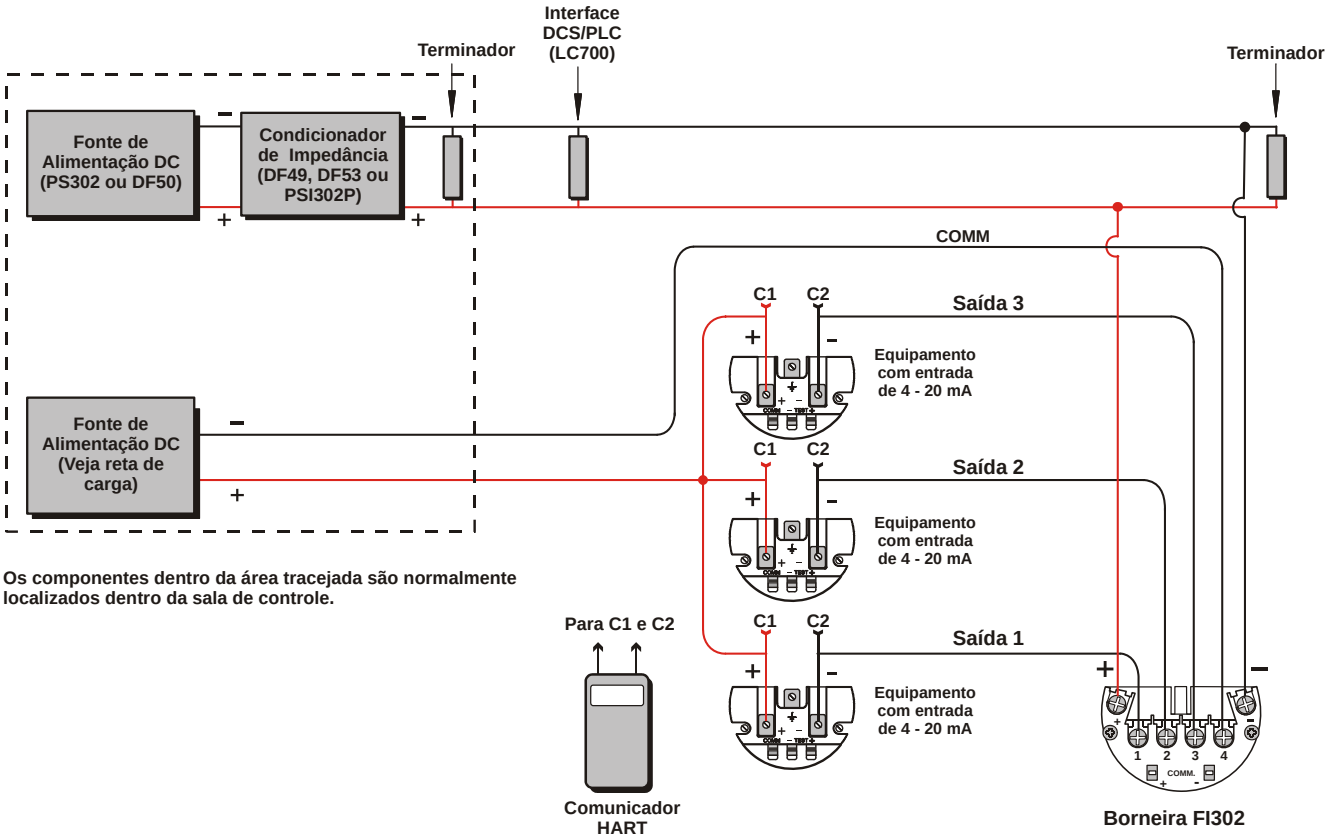



***Figura 1.6 - Conexões de Saída do FI302.***

A figura 1.7 mostra uma rede típica fieldbus com equipamentos de diferentes funções conectados.

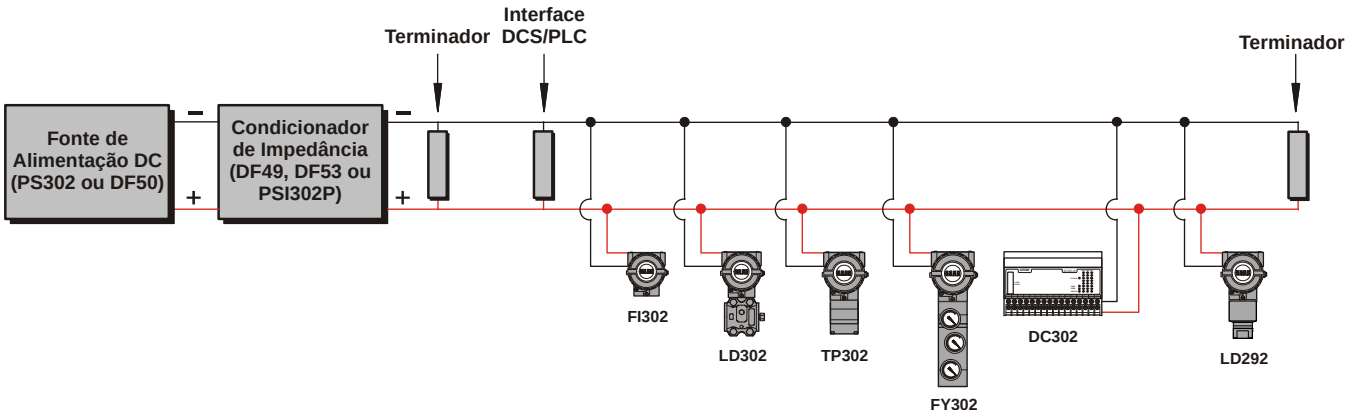



**Figura 1.7 – Rede Típica para Equipamentos Fieldbus.**

## *Consumo de Energia*

O conversor **FI302** para funcionar adequadamente deve ser alimentado do seguinte modo:

- Tensão mínima de 9 V;
- Corrente de Operação (Iq) de 12 mA;

A fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer essa alimentação independente da posição do **FI302**. Deve ser utilizada uma fonte independente para alimentar o(s) equipamento(s) de 4 a 20 mA conectado(s) na saída do conversor.

Para aplicações com segurança intrínseca use equipamentos com baixo consumo de corrente. Opte por cabos com baixa resistência para diminuir a queda de tensão no barramento e, conseqüentemente, sobre cada equipamento.

## *Terminador*

Os terminadores são impedâncias casadas (valores iguais) com a impedância característica do barramento para evitar a reflexão do sinal e, consequentemente, sua distorção ou perda. Cada segmento de barramento deve ter somente dois terminadores posicionados em seus extremos. Alguns equipamentos, especialmente fonte de alimentação, entradas / saídas, teste de fieldbus ou cartão de simulação de PC, etc, incluem a opção da conexão de um terminador interno. Antes de conectar um terminador no barramento verifique se esses equipamentos já o possui e, se possuir, coloque o terminador somente no outro extremo.

Cada terminador tem uma impedância de 100 Ohm e a impedância equivalente de ambos será de 50 Ohm.

**O terminador provoca uma queda de tensão no barramento com amplitude de 250 a 500 mV.**

A Smar possui o transmissor BT302.

## *Cabeamento*

O protocolo FOUNDATION™ fieldbus trabalha com vários tipos de cabos e quanto melhor eles forem maiores comprimentos e quantidades de equipamentos poderão ser conectados neles. A tabela 1.1 mostra os tipos de cabos usuais na instalação para equipamentos FOUNDATION™ fieldbus com suas respectivas características.

| Par | Blindagem | Trançados | Tamanho | Comprimento Máximo | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|
| Único | sim | sim | 0,75 $mm^2$ | 1900 m | A |
| Multicabos | sim | sim | 0,32 $mm^2$ | 1200 m | B |
| Multicabos | não | sim | 0,13 $mm^2$ | 400 m | C |
| Multicabos | sim | não | 1,25 $mm^2$ | 200 m | D |

***Tabela 1.1 – Tipos de Cabos.***

| *NOTA* |
|---|
| O comprimento dos cabos **não trançados** diminui apesar do diâmetro e da blindagem (veja os dados do tipo D). Recomenda-se não usar esses cabos, mas se utilizá-los não os deixe próximos dos cabos de alimentação ou de equipamentos geradores de ruídos. |

A Fieldbus Foundation recomenda o cabo tipo A. Na tabela 1.2 tem-se suas principais características para o projeto de um barramento:

| CABO TIPO A | |
|---|---|
| Impedância característica na freqüência de 31,25 kHz. | 100 Ohm ± 20% |
| Atenuação máxima na freqüência de 39 kHz. | 3 dB/km |
| Máximo desbalanceamento da capacitância para blindagem | 2 nF/km |
| Máxima resistência DC por condutor M | 22 Ohm/km |
| Máxima mudança do atraso de propagação 7,8 a 39 kHz | 1,7 us/km |
| Área transversal do condutor | 0,75 $mm^2$ |

***Tabela 1.2 – Características do Cabo Tipo A.***

## *Comprimento Total do Cabo*

O comprimento total do cabo depende da(s) qualidade(s) do(s) cabo(s). Ele é a soma do comprimento do tronco e dos braços (spurs). Como exemplo, use o diagrama da figura 1.8 e a tabela 1.3 para determinar o comprimento total de um barramento hipotético.

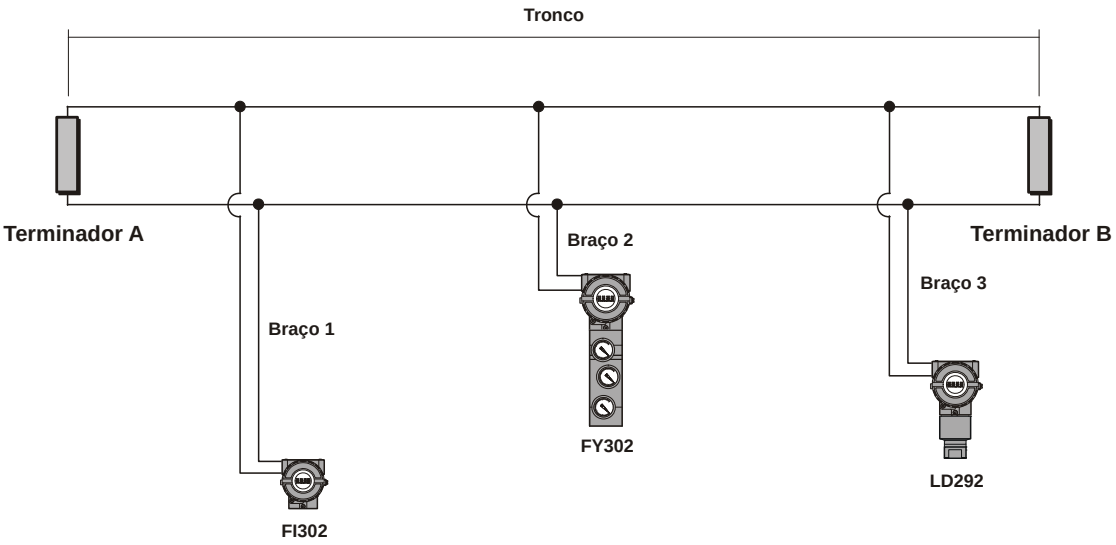



***Figura 1.8 – Comprimento Total do Cabo.***

| Segmento A, B | Comprimento |
|---|---|
| **Tronco** | 240 m |
| **Braço 1** | 120 m |
| **Braço 2** | 40 m |
| **Braço 3** | 80 m |
| **Total** | **480 m** |

***Tabela 1.3 – Exemplo de Comprimentos Totais de Cabos.***

A combinação dos cabos da rede deve satisfazer a equação abaixo:

**L1 / L1max + L2 / L2max + … < 1**

Exemplo: a rede possui os seguintes cabos:

**L1:** é o comprimento do cabo tipo 1
**L2:** é o comprimento do cabo tipo 2
**L1max:** é o comprimento máximo do cabo tipo 1 (Veja a tabela 1.1).
**L2max:** é o comprimento máximo do cabo tipo 2 (Veja a tabela 1.1).

**L1** = 1000 m do cabo **tipo A**
**L2** = 100 m do cabo **tipo B**

1000 / 1900 + 100 / 1200 = 0,61

A combinação hipotética do exemplo acima é possível, pois satisfaz a equação acima: **0,61 < 1**

## *Blindagem do cabo*

A blindagem deve ser usada, principalmente, para lugares ruidosos provocados por ambientes de altos EMI (interferência eletro magnética) / RFI (Interferência por Rádio Freqüência) próximos ao barramento. Conecte a blindagem dos braços com a blindagem dos troncos. A blindagem deve cobrir no mínimo 90% do comprimento do cabo para garantir uma boa blindagem.

### Aterramento

A blindagem é aterrada somente no terminal negativo da fonte de alimentação. Não aterre o outro terminal para evitar a circulação de uma corrente secundária, que pode induzir ruído no barramento. Se o cabo não possuir blindagem coloque-o dentro de uma bandeja e aterre-a somente num dos extremos. Não use a blindagem como um condutor de energia.
Os cabos de sinal **NÃO** devem ser aterrados.

## *Comissionamento*

Neste item trataremos da parte do comissionamento relacionado com a configuração do conversor conectado à rede.

Antes de receber ou instalar o conversor sugerimos iniciar as configurações no modo offline após finalizar o projeto de detalhamento da planta. Ao recebê-lo e instalá-lo descarregue-a para ele.

Para o FOUNDATION™ fieldbus a base de dados de configuração do instrumento é preparada baseada em tags de instrumentos definidos pelo usuário, sem qualquer associação com os instrumentos físicos. Assim, os instrumentos instalados precisam ser associados às suas respectivas configurações.

Cada instrumento tem um único identificador com 32 caracteres (identificador de instrumento ou *Device ID*), uma espécie de endereço de hardware que é totalmente único e é usado para distinguir sem ambigüidade um instrumento dos outros. Este endereço é gravado na placa de circuito pelo fabricante e não pode ser mudado. Um instrumento de campo se associa ao seu sistema de configuração ao correlacionar o tag da configuração do instrumento ao identificador do instrumento (*Device ID*). Se o **tag da fábrica** for idêntico ao **tag configurado** no sistema configurador eles serão associados automaticamente por esse sistema. Uma vez conectado à rede, o **tag da fábrica** pode ser nomeado, caso não tenha sido.

Após os instrumentos estarem associados aos seus respectivos tags, a configuração pode ser descarregada totalmente ou parcialmente para os equipamentos na rede.

Se for possível, use o sistema configurador para simular o controle e a operação. Com isso pode-se iniciar, parar e passar pelas estratégias de controle e verificar o correto funcionamento da planta antes da partida.

### Etapas do comissionamento

- Conecte o conversor eletricamente ao segmento de tal forma que o sistema configurador reconheça como um equipamento com um tag não comissionado;
- Use o sistema configurador para instanciar o conversor recém conectado à rede. Isso cria um vínculo entre o conversor na planta e a configuração no banco de dados;
- Carregue os dados do conversor para o sistema configurador e a sua estratégia de controle para o conversor.

| *NOTA* |
| --- |
| O Fieldbus requer que a unidade de medida seja a mesma tanto no bloco transdutor do equipamento como nos blocos de função para não haver erro no comissionamento. |

## Conversor não pré-configurado

O conversor com tag não configurado é configurado durante o comissionamento. Para realizar esse procedimento faça o seguinte:

- Conecte o conversor no segmento da rede que ele irá trabalhar. O sistema configurador o reconhecerá como um equipamento não comissionado;
- No software de configuração instancie-o sobre esse segmento;
- Nomeie um TAG para o dispositivo de acordo com o fluxograma de processo da planta (P&ID);
- Descarregue a configuração para o conversor.

## Conversor pré-configurado

O conversor com tag pré-configurado identifica-se automaticamente com a configuração e economiza tempo no comissionamento. O usuário deve somente instalá-lo e verificar o conversor surgir na tela do sistema de configuração.

Cada equipamento pré-configurado deve ser instalado no local específico da planta para o qual foi configurado.

## Linking Device

O *linking device,* por exemplo, o **DFI302** da Smar ou outra interface, trata o endereçamento de todos os instrumentos em cada rede automaticamente. Para propósitos práticos, o endereço do nó pode ser ocultado, pois não tem interesse para a maioria dos usuários, que interagem no sistema baseando-se em tags. O endereço do nó é mostrado na *live list* para o uso de especialistas. Após conectar o conversor à rede ele é detectado automaticamente em segundos e pode ser comissionado a partir da sala de controle. Ele pode ser conectado e desconectado da rede a qualquer instante sem perturbá-la.

## Monitoração e detecção de erros com Live List

Se o conversor não aparece na *live list* do sistema configurador, o mais provável é que ele esteja conectado na rede errada ou não foi comissionado. No primeiro caso, pode-se encontrá-lo na live list de outra rede e no segundo deve-se comissioná-lo como descrito no item "**Conversor não Pré-Configurado**". Outra possibilidade é que o cabo do dispositivo não esteja conectado ou ele não está operando adequadamente. A *live list* é uma excelente ferramenta para o comissionamento, pois facilita a verificação da conexão do cabo do conversor à rede e garante que ele não seja confundido com outro instrumento ou que tenha sido instalado no local errado (no ponto de processo errado). Para localizar o dispositivo no local correto da rede, desconecte-o temporariamente e veja seu TAG desaparecer da *live list* do sistema configurador.

Para maior segurança use o sistema de configuração para obter a informação detalhada de identificação do dispositivo conectado à rede. Essa informação possibilita verificar o tag, a descrição, o fabricante, o tipo, a versão e o estado geral do dispositivo para confirmar se ele é o instrumento correto e se está funcionando adequadamente.

## *Instalações em Áreas Perigosas*

**ATENÇÃO**

Explosões podem resultar em morte ou ferimentos sérios, além de dano financeiro. A instalação deste conversor em áreas explosivas deve ser realizada de acordo com os padrões locais e o tipo de proteção adotados. Antes de continuar a instalação tenha certeza de que os parâmetros certificados estão de acordo com a área classificada onde o equipamento será instalado.

A modificação do instrumento ou substituição de peças sobressalentes por outros que não sejam representantes autorizados da Smar é proibida e anula a certificação do produto.

Os conversores são marcados com opções do tipo de proteção. A certificação é válida somente quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo determinado de proteção é selecionado, qualquer outro tipo de proteção não pode ser usado.

Para instalar a carcaça do conversor em áreas perigosas é necessário dar no mínimo 6 voltas de rosca completas. A carcaça deve ser travada utilizando parafuso de travamento (Figura 1.1).

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos, até que encoste na carcaça. Então, aperte mais 1/3 de volta (120°) para garantir a vedação. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento (Figura 1.1).

Consulte o Apêndice “A” para informações adicionais sobre certificação.

## *À Prova de Explosão*

**NOTA**

As entradas da conexão elétrica devem ser conectadas ou fechadas utilizando bucha de redução apropriada de metal Ex-d e/ou bujão certificado IP66. Feche corretamente a canalização não utilizada, de acordo com os métodos de proteção.

Na conexão elétrica com rosca NPT, para uma instalação a prova d’água, utilize um selante de silicone não endurecível.

Utilize somente plugues, adaptadores e cabos certificados à prova de explosão e à prova de chamas.

Como o conversor é não-incendível sob condições normais, não é necessária a utilização de selo na conexão elétrica aplicada na versão à Prova de Explosão (Certificação CSA).

**Em instalações à prova de explosão, NÃO remova a tampa do conversor quando o mesmo estiver em funcionamento.**

## *Segurança Intrínseca*

**NOTA**

Para proteger uma aplicação, o conversor deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca.

Verifique os parâmetros de segurança intrínseca envolvendo a barreira, incluindo o equipamento, o cabo e as conexões.

Parâmetros associados ao barramento de terra devem ser separados de painéis e divisórias de montagem. A blindagem é opcional. Se for usada, isole o terminal não aterrado.

A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores do que Co e Lo do instrumento associado.

# DESCRIÇÃO FUNCIONAL

## *Descrição Funcional*

Veja a Figura 2.1.

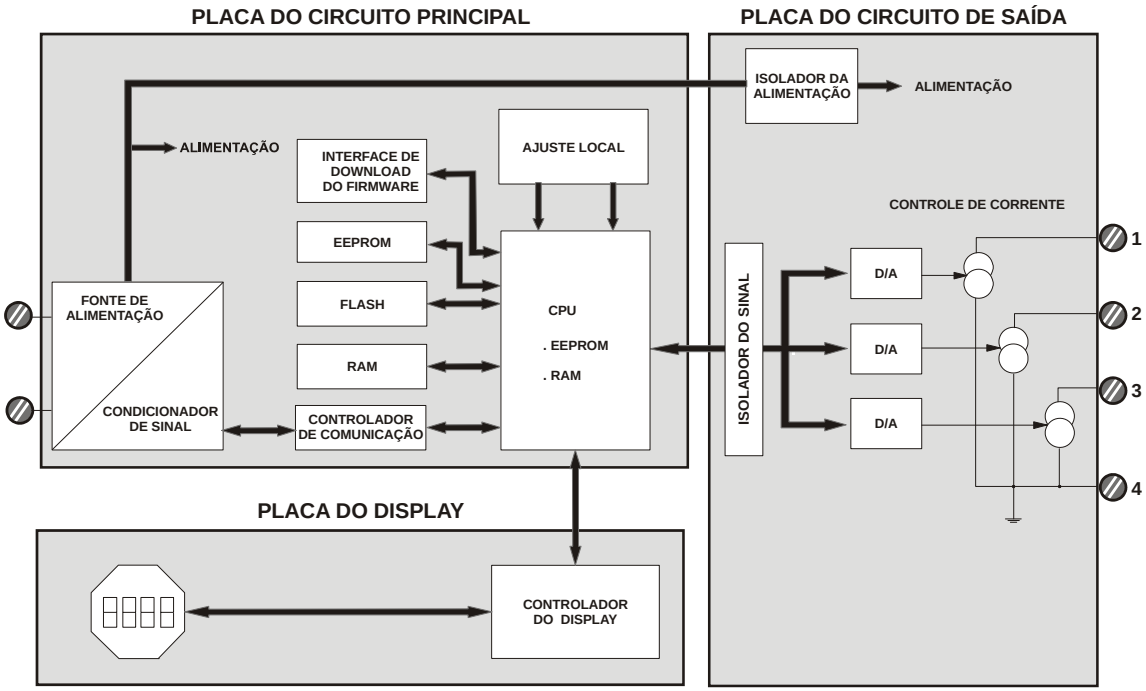



***Figura 2.1 – Diagrama de Blocos do FI302***

Função dos principais blocos da figura 2.1:

**D/A**
Recebe o sinal da CPU e converte em um sinal analógico, utilizada pelo controle de corrente.

**Controle de Corrente**
Controla a corrente do canal de acordo com o dado recebido da CPU.

**Isolador de Sinal**
Sua função é isolar o sinal do dado entre a saída e a CPU.

**Unidade Central de Processamento (CPU), RAM e FLASH**
A CPU é a parte inteligente do conversor, sendo responsável pelo gerenciamento e operação dos blocos, auto diagnóstico e comunicação. O programa é armazenado em memória **FLASH**. Para armazenamento de dados temporários existe uma RAM. Os dados na RAM são perdidos se faltar energia, entretanto, o dispositivo possui uma EEPROM não volátil onde os dados que devem ser mantidos são armazenados. Exemplos: calibração, configuração e identificação de dados.

**Controlador de Comunicação**
Ele controla a atividade da linha, modula e demodula sinais de comunicação e insere ou retira delimitadores iniciais ou finais.

**Fonte de Alimentação**
Utiliza a energia da malha de controle para energizar o circuito do conversor.

**Isolação da Alimentação**
Como os sinais emitidos ou recebidos pela saída, a energia deve ser isolada.

**Condicionador de Sinal**
Prepara os sinais da rede ou do controlador de comunicação a níveis aceitáveis pelo controlador de comunicação ou pela rede fieldbus, respectivamente.

**Controlador de Display**
Recebe dados da CPU e controla o Display de Cristal Líquido.

**Ajuste Local**
Existem duas chaves que podem ser acionadas magneticamente. Podem ser ativadas por ferramenta magnética sem contato mecânico ou elétrico.

# OPERAÇÃO

## *Display de Cristal Líquido*

O display de cristal líquido pode mostrar até três variáveis que são selecionáveis pelo usuário. Quando duas ou três variáveis são escolhidas, o display alternará a mostragem entre as duas com um intervalo de aproximadamente 3 segundos.

O display de cristal líquido é constituído por um campo de 4 ½ dígitos numéricos, um campo de 5 dígitos alfanuméricos e um campo de informações, conforme mostrados na Figura 3.1.

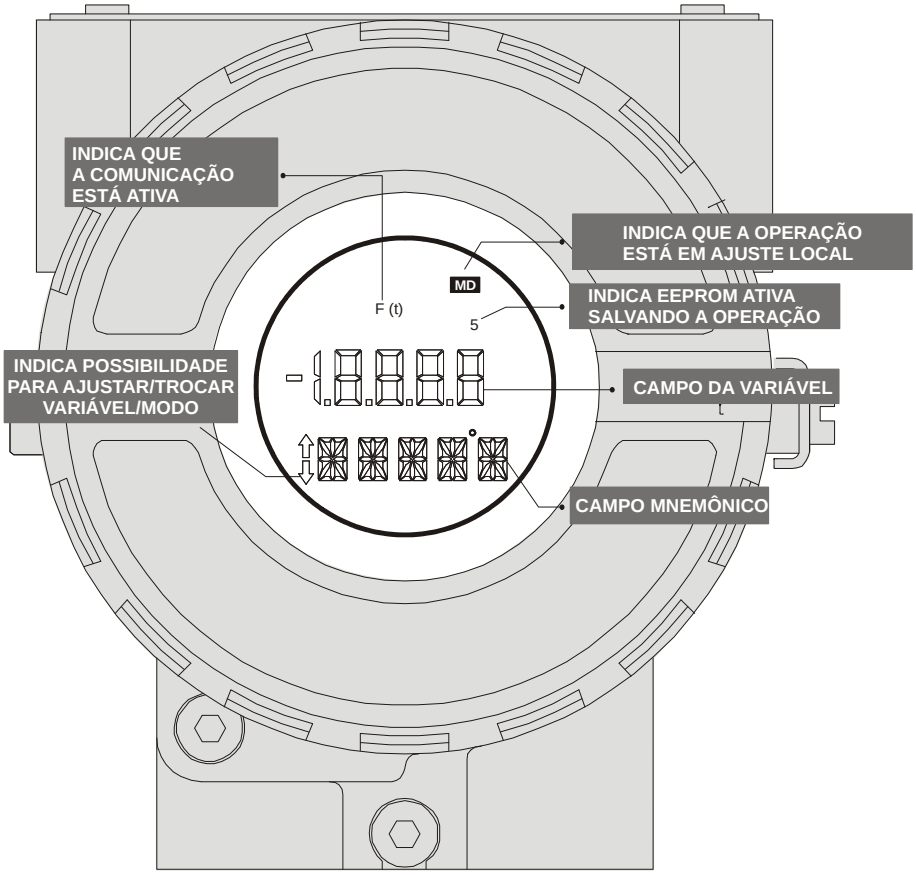



***Figura 3.1 – Display***

## *Monitoração*

Durante a operação normal, o **FI302** está no modo monitoração. Neste modo, a indicação alterna entre as variáveis configuradas pelo usuário. Veja a Figura 3.2. O indicador mostra as unidades de engenharia, valores e parâmetros simultaneamente com a maioria dos indicadores de estados, dependendo da configuração do ajuste local.

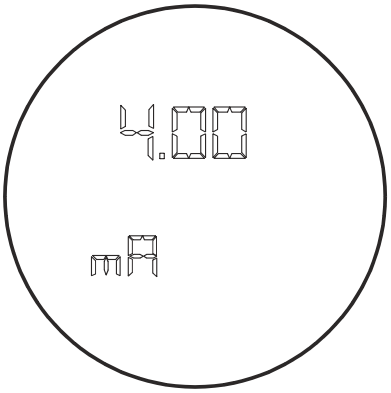



***Figura 3.2 - Modo de Monitoração Típico mostrando no display o valor inferior da corrente, neste caso 4,00 mA.***

O modo monitoração é interrompido quando o usuário realiza o ajuste local. O display também mostra mensagens e erros (Veja a Tabela 3.1).

| DISPLAY | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| **Init , FI302 e Versão** | O FI302 é inicializado após alimentado. |
| **Blk OOS** | Bloco OOS não configurado e link não efetivado. |
| **bad** | Falha na comunicação ou sinal ruim. |

***Tabela 3.1 – Mensagens e Erros do Display.***

# CONFIGURAÇÃO

O **FI302** pode ser configurado por qualquer configurador FOUNDATION™ fieldbus ou por um console de operação.

O FI302 contém três Blocos Transdutores de saída, um Bloco Resource, um Bloco Display, um Bloco de Diagnóstico e Blocos de Funções instanciáveis.

Esse manual trata dos parâmetros dos blocos transdutores, do bloco display e do bloco de diagnóstico. Os blocos de funções são descritos no manual específico de Blocos de Funções.

## *Bloco Transdutor*

O bloco Transdutor isola o bloco de função da entrada e da saída do hardware, como por exemplo sensores e atuadores. O bloco transdutor controla o acesso à entrada e à saída (E/S) através da implementação específica do fabricante.

Normalmente, os blocos transdutores executam as funções de linearização, caracterização, compensação de temperatura, controle e troca de dados com o hardware.
A conexão entre o bloco transdutor e o bloco de função é chamado de canal.

### Como Configurar um Bloco Transdutor

Ao instanciar o FI302 no configurador, o bloco transdutor é automaticamente instanciado.

O bloco Transdutor possui um algoritmo, um grupo de parâmetros internos e um canal que o conecta ao bloco de função da saída analógica.

O algoritmo descreve como o transdutor transfere informações entre o hardware de entrada/saída e os outros blocos de função. O grupo de parâmetros internos, que não são possíveis ligá-los a outros blocos e publicá-los no link via comunicação, define a interface do usuário para o bloco transdutor. Eles são divididos em “Padrões”, que seguem a norma Foundation Fieldbus, e Específicos do Fabricante, elaborados conforme suas necessidades.

Todas as vezes que se executar uma rotina padrão, como uma calibração, segue-se um método passo a passo. Esse método, geralmente, define as diretrizes para ajudar o usuário.

Os blocos transdutores, os blocos display e de diagnóstico possuem vários parâmetros que podem se configurados. Aqui trataremos dos mais usuais. Para os outros é similar.

| *NOTA* |
| --- |
| Os parâmetros com a letra “**n**” no seu final significa que eles se repetem para os outros grupos e são diferenciados com o número do seu grupo no lugar dessa letra. |

Para a configuração básica do FI302, use os parâmetros do bloco Transdutor e bloco Display**.**

Os parâmetros do Bloco Transdutor são configurados do seguinte modo:

**MODE_BLOCK**
O parâmetro **MODE_BLOCK** permite configurar o modo de operação do bloco transdutor. Há duas opções: **Out of Service** (fora de serviço) ou **AUTO** (Automático).

**TERMINAL_NUMBER**
O parâmetro **TERMINAL_NUMBER** relaciona um valor para o canal. Ele começa do 1 para o transdutor número 1 até 3 para o transdutor número 3. O FI302 possui 3 canais de corrente e o(s) valor(es) de corrente é(são) enviado(s) internamente a uma saída específica do transdutor do bloco de função da saída analógica. O número do canal do bloco saída analógica (AO) está relacionado com o número do terminal do transdutor (TERMINAL_NUMBER). Os canais com os números 1, 2, 3 correspondem fisicamente aos números 1, 2, 3 do bloco do terminal. Selecione as combinações: (**1** - **1**), (**2** - **2**), (**3** - **3**), para o canal e o número do bloco terminal onde ocorrerá a saída (**número do canal** – **número do terminal do bloco**).

O parâmetro TERMINAL_NUMBER permite escolher quais dos três terminais fornecerão a saída. No mínimo uma delas tem que ser escolhida ou o FI302 emitirá a mensagem de erro: Blk_error (erro do bloco).

# *Bloco Display*

O bloco display mostra no FI302 a variável escolhida no modo monitoramento ou o menu de opções no modo de ajuste local. Há sete parâmetros disponíveis por bloco.

O bloco Display é configurado na fábrica para permitir o ajuste do Trim Superior (UPPER) e inferior (LOWER), para monitorar a saída do transdutor de entrada e verificar o Tag.

As opções da árvore de ajuste local do FI302 pode ser totalmente configurada por qualquer configurador fieldbus. Recomenda-se configurá-los por ele, mas o ajuste local para certas operações é mais fácil e rápido. É mais fácil porque ele não depende das conexões da rede e da comunicação. As opções de parâmetros para atuar com o ajuste local são: Modo do Bloco, Monitoramento das Saídas, Visualização do Tag e Ajustes dos Parâmetros de Sintonia.

Antes de utilizar a chave magnética para realizar o ajuste local, use o configurador fieldbus para preparar os parâmetros para habilitar essa operação.

## Como Configurar um Bloco Display

Existem sete grupos de parâmetros indexados ao parâmetro **Block_Tag_Param_n** , no qual podem ser pré-configurados pelo usuário para permitir uma possível configuração pelo ajuste local. Se não for necessário mostrar esse grupo de parâmetros indexados ao tag, escreva um tag inválido para o parâmetro **Block_Tag_Param_n**. Com esse procedimento o equipamento não o reconhece como um parâmetro válido e conseqüentemente os parâmetros indexados a ele.

Os parâmetros do Bloco Display são configurados do seguinte modo:

***MODE_BLOCK***
A configuração é idêntica ao do bloco transdutor anterior.

***BLOCK_TAG_PARAM_n***
Este é o tag do bloco no qual o parâmetro pertence. O FI302 permite inserir até 7 tags de blocos. Utilize até 32 caracteres no máximo.

***INDEX_RELATIVE_n***
Este é o índice relacionado ao parâmetro a ser atuado ou visualizado (0, 1, 2…6). Refira-se ao manual de Blocos de Função (Function Blocks) para conhecer os índices necessários, ou visualize-os no configurador abrindo o bloco desejado. O FI302 permite inserir até 7 índices de parâmetros, configurando até 7 parâmetros no display LCD.

***DISPLAY_REFRESH***
Nesse parâmetro o usuário atualiza a nova configuração.

# CALIBRAÇÃO

Se necessário, o **FI302** permite o ajuste da corrente nos canais de saída. O ajuste (trim) é usado se a indicação na saída do bloco transdutor diferir do padrão de referência adotado. As causas podem ser:

- Medidor de corrente do usuário é diferente do padrão da fábrica.
- O conversor teve sua caracterização original alterada por sobrecarga (overload) ou pelo tempo de uso.

Para analisar a calibração da saída do transdutor meça a corrente na saída do canal (Use um medidor com boa exatidão) e compare-a com a indicação do FI302. Se houver diferença faça o ajuste do trim.

O ajuste do trim pode ser feito em dois pontos:

**Lower Trim:** É utilizado para ajustar a saída no **ponto inferior** da faixa.
**Upper Trim:** É utilizado para ajustar a saída no **ponto superior** da faixa.

Esses pontos definem as características lineares da saída. Os ajustes de trim são independentes.

Os parâmetros do Bloco Transdutor usados para a calibração ou Trim de corrente do FI302 são:

**CAL_POINT_HI**, **CAL_POINT_LO**, **FEEDBACK_CAL e CAL_CONTROL.**

Descrição dos parâmetros:

***CAL_POINT_HI***
Nesse parâmetro configura-se o valor superior da faixa de calibração.

***CAL_POINT_LO***
Nesse parâmetro configura-se o valor inferior da faixa de calibração.

***FEEDBACK_CAL***
Valor atual medido usado pelo método de calibração. Ele é usado para fazer o trim de corrente. Para fazer o trim dos valores inferior ou superior escreva o valor lido pelo amperímetro nesse parâmetro durante a calibração do valor inferior ou superior. Repita essa operação até a medida ser igual ao valor lido pelo amperímetro. Veja figura 5.1.

***CAL_CONTROL***
Habilita e desabilita o processo de calibração. Depois de iniciado o método de Calibração, o parâmetro CAL_CONTROL é usado para retornar à operação normal anterior à calibração. A opção **Enable**, habilita e a opção **Disable**, desabilita.

A calibração será habilitada se a saída do bloco AO possuir um valor válido e o status for diferente de “Bad”. Se Bad aparecer, a mensagem “Calibration Failed” aparece no parâmetro XD_ERROR.

A figura 5.1 mostra como conectar o conversor para calibrar o seu valor inferior para 4 mA e o superior para 20mA.

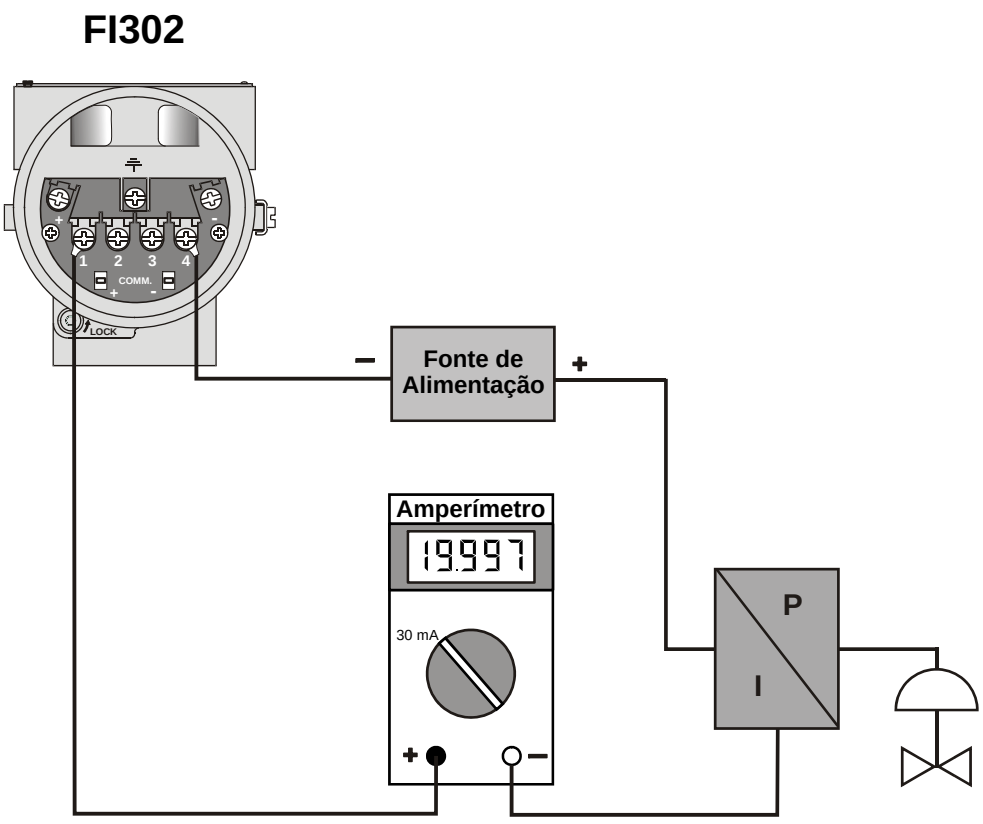


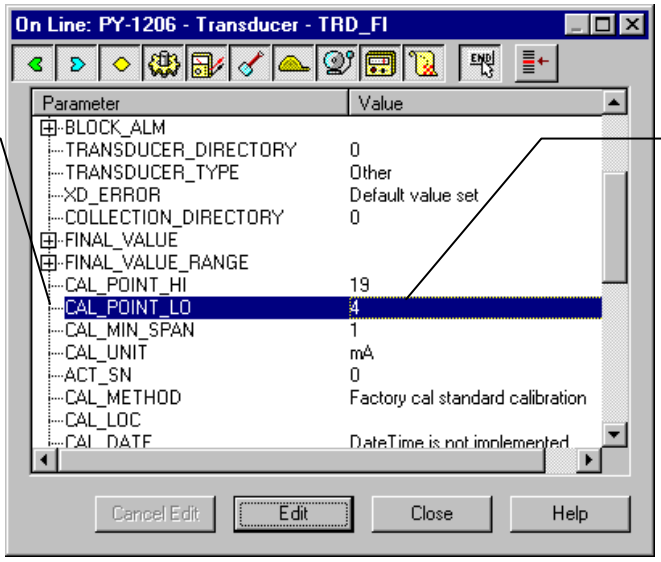

***Figura 5.1 – Diagrama de ligação para medição da corrente.***

O TRIM de corrente pode ser realizado através do Ajuste Local ou através de um configurador Fieldbus, como por exemplo o Syscon.

As figuras abaixo mostram todo o procedimento necessário para se realizar o TRIM de corrente.

É possível calibrar o transmissor pelos parâmetros CAL_POINT_LO e CAL_POINT_HI. Vamos adotar o menor valor como exemplo: Escreva 4 mA ou o valor desejado no parâmetro CAL_POINT_LO.

Este parâmetro indica onde o conversor deve estar quando o menor valor de setpoint for 0%.

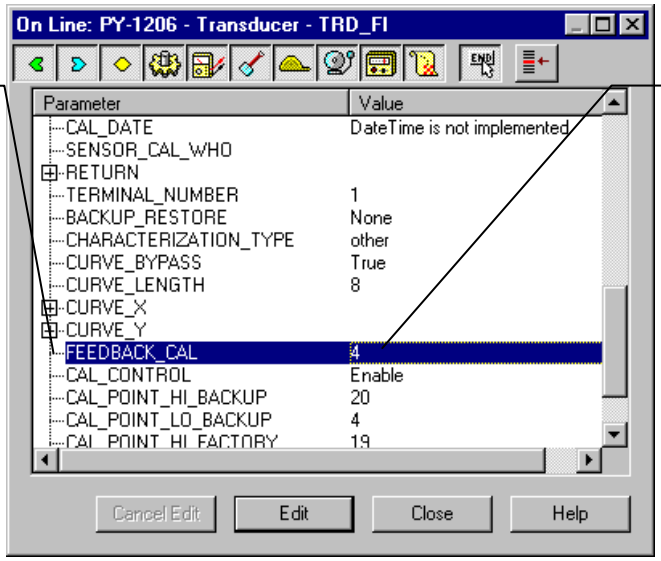



Digite o valor desejado.

***Figura 5.2 - – Calibrando o CAL_POINT_LO – FI302***

Esteja certo que, ao escrever neste parâmetro, o procedimento de trim é inicializado.
Leia a corrente no multímetro e escreva o valor no parâmetro FEEDBACK_CAL. Escreva neste parâmetro até que ele leia 4.0 mA ou menor valor lido pelo multímetro.

Este parâmetro deve ser ajustado com a corrente de saída atual durante o procedimento de calibração.

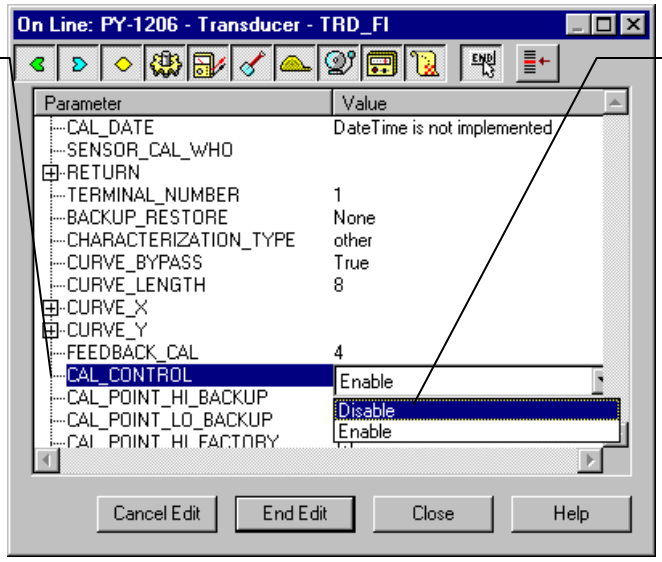



Digite o valor desejado.

***Figura 5.3 - Feedback do Menor Valor de Corrente***

Para terminar o procedimento de trim, escolha DISABLE no parâmetro CAL_CONTROL.

Este parâmetro finaliza o procedimento de calibração.

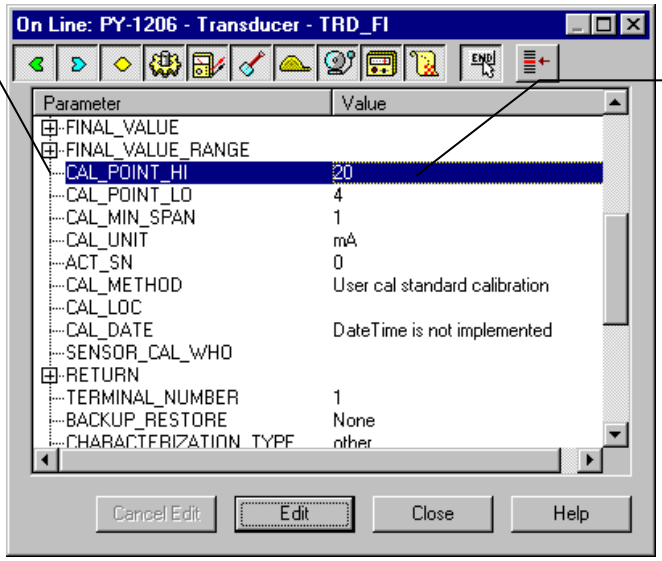



A opção habilitada indica que o processo de calibração está sendo executado. Para finalizar o procedimento, o usuário deve escolher disable.

***Figura 5.4 - Fechando o Procedimento de Calibração Inferior***

Vamos tomar o maior valor como exemplo:
Escreva 20 mA no parâmetro CAL_POINT_HI. Lembre-se que, escrevendo neste parâmetro, o procedimento de trim é inicializado.

Este parâmetro Indica onde o conversor deve estar quando o setpoint for 100%.

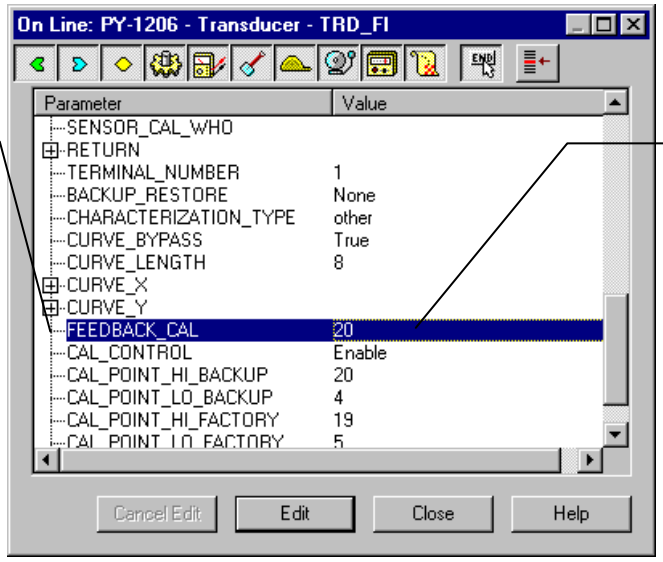



O valor desejado deve ser digitado.

***Figura 5.5 - Calibrando o CAL_POINT_HI – FI302***

Leia a corrente no multímetro e escreva o valor no parâmetro FEEDBACK_CAL. Escreva neste parâmetro até que ele leia 20.0 mA ou o maior valor lido pelo multímetro.

Este parâmetro deve ser ajustado com a corrente de saída atual durante o procedimento de calibração.

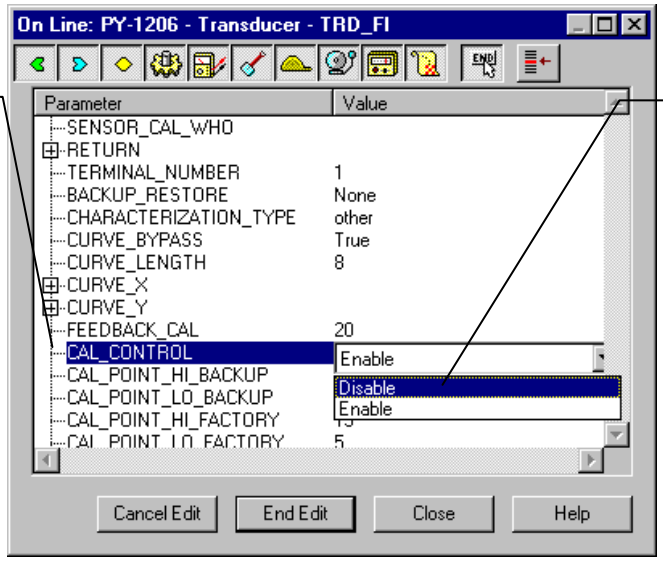



O valor deve ser digitado aqui.

***Figura 5.6 - Feedback do CAL_POINT_HI – FI302***

Para finalizar o procedimento de trim, escolha DISABLE no parâmetro CAL_CONTROL.

Este parâmetro finaliza o procedimento de calibração.

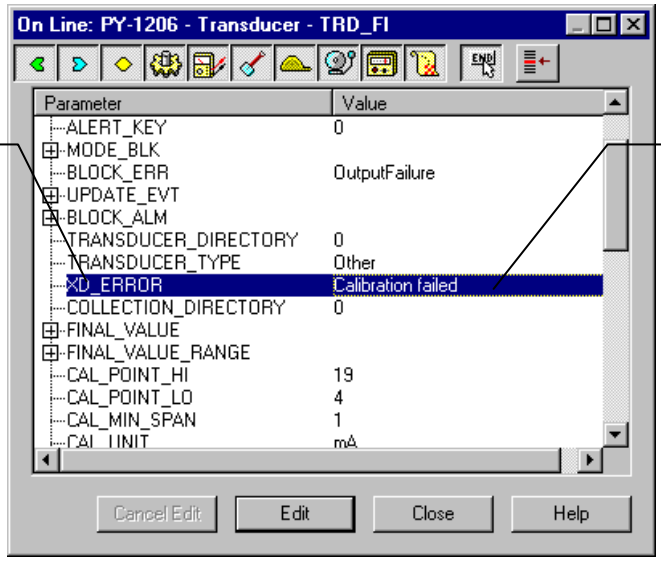



A opção habilitada indica que o processo de calibração está sendo executado. Para finalizar este procedimento. O usuário deve escolher disable.

***Figura 5.7 - Fechando o Procedimento de Calibração Superior***

A calibração será habilitada somente se a saída do bloco AO possuir um valor válido e o status diferente de “Bad”. Neste caso, a mensagem a seguir pode ser vista no parâmetro XD_ERROR.

Este parâmetro indica o código de erro de Operação associado ao procedimento de calibração.




Indica que o procedimento de calibração não foi bem sucedido.

***Figura 5.8 - Mensagem de Erro de Calibração – FI302***

# *Seção 6*

# MANUTENÇÃO

| NOTA |
| --- |
| Equipamentos instalados em Atmosferas Explosivas devem ser inspecionados conforme norma NBR/IEC60079-17. |

## *Bloco de Diagnóstico - DIAG*

Este bloco transdutor provê as seguintes características:

- Medição On-line do tempo de execução dos blocos funcionais;
- Revisão de Hardware;
- Revisão de Firmware;
- Número Serial do Equipamento;
- Número Serial da Placa Principal.

O parâmetro **BEHAVIOR** define os valores iniciais para os parâmetros a serem usados após a instanciação do bloco. A opção ***Adapted*** seleciona um conjunto de valores iniciais mais apropriado para os parâmetros, assim evita-se os valores inválidos. A opção ***Spec*** permite, também, definir os valores iniciais.

## *Troubleshooting*

### Inspeção Física

Se após conectar o FI302 na rede ele perder a comunicação ou ficar lento (por exemplo, muitas tentativas de comunicação) o erro pode ser provocado pela instalação mal feita, pela configuração ou por mau funcionamento do equipamento.

**Causas que geram erros de comunicação**

- Conexões mal feitas;
- Problemas de instalação, endereços de equipamentos repetidos, má configuração, etc;
- Colocação do terminador em local errado ou sem terminador;
- Fonte de alimentação com valor de tensão muito baixo ou instável;
- Derivações muito longos ou excesso de derivações;
- Aterramento errado ou sem aterramento;
- Infiltração de água no equipamento devido a conexões vedadas incorretamente e prensa-cabos mal apertados;
- Baixa isolação.

Após realizar os procedimentos de detecção de defeito na rede, tais como:

- Isolar o segmento e o equipamento que causa o problema;
- Verificar se a polaridade está correta;
- Verificar se o endereço está correto;
- Verificar se a rede está íntegra;
- Verificar se a tensão nos terminais do conversor é no mínimo de 9,5 V durante a comunicação.

Leve o equipamento para a bancada e teste-o**.** Se ele apresentar mau funcionamento contate a Smar.

### Parâmetros usados para o Troubleshooting

Os parâmetros do Bloco Transdutor usados para o troubleshooting (indicação de erros) do FI302 são:

**BLOCK_ERR, XD_ERROR, FINAL_VALUE, RETURN e BACKUP_RESTORE**

Mensagens de aviso podem aparecer no status do parâmetro **Return** ou no **Block_Error**, em certas condições, como abaixo. Apresenta nos dois modos: **OOS** e **AUTO**.

**BLOCK_ERR**

O BLOCK_ERR do bloco transdutor indica os seguintes erros:

- **Block Configuration** – Quando o XD_SCALE tem uma faixa ou unidade imprópria;
- **Output Failure** – Quando a corrente da malha é interrompida (loop aberto);
- **Out of Service** – Quando o bloco está no modo fora de serviço (OOS).

| Condições Limites Para Calibração | |
|---|---|
| **Lower** | 3,99 < NEW_LOWER < 11,5 mA, caso contrário XD_ERROR = 22 |
| **Upper** | 12,50 < NEW_UPPER < 20,01 mA, caso contrário XD_ERROR = 22 |

**FINAL_VALUE**
O valor da corrente desejada e o estado escrito pelo bloco AO;

**RETURN**
Valor atual da saída que vem do bloco AO;

**RETURN STATUS**
O **Return Status** do bloco transdutor indica os seguintes erros:
- **Bad::NonSpecific:NotLimited** – Quando a corrente da malha é interrompida (loop aberto);
- **XD_ERROR** – Este parâmetro é usado para indicar o estado da calibração;

**BACKUP_RESTORE**
Este parâmetro é usado para fazer o backup ou para recuperar dados da configuração.

A tabela 6.1 possui as informações para determinar as falhas no conversor ou na rede.

| NOTA |
|---|
| Recomenda-se não fazer reparos nas placas de circuito impresso. Mantenha conjuntos de sobressalentes ou adquira-os da Smar, se necessário. Veja condições e termos de garantia. |

| DIAGNÓSTICO | |
|---|---|
| **Sintoma** | **Provável Fonte de Erro** |
| **NÃO LIGA** | **Conexão do Conversor Fieldbus**<br>Verifique a polaridade da alimentação e a continuidade.<br><br>**Fonte de Alimentação**<br>Verifique a saída da fonte de alimentação. A tensão no bloco terminal do **FI302** deve estar entre 9 e 32 Vdc.<br><br>**Falha no circuito eletrônico**<br>Verifique se as placas estão com defeitos substituindo-as por placas sobressalentes. |
| **SEM COMUNICAÇÃO** | **Conexões na Rede**<br>Verifique as conexões dos equipamentos, da fonte de alimentação e dos terminadores na rede.<br><br>**Impedância dos equipamentos na Rede**<br>Verifique a impedância da fonte de alimentação e dos terminadores.<br><br>**Configuração do Conversor**<br>Verifique a configuração dos parâmetros de comunicação do conversor.<br><br>**Configuração na Rede**<br>Verifique a configuração da comunicação na rede.<br><br>**Falha no Circuito Eletrônico**<br>Substitua a placa principal e de saída (Placas casadas). |
| **SAÍDAS DE CORRENTE INCORRETAS** | **Conexão dos Terminais de Saída**<br>Verifique a polaridade da alimentação, dos canais, do terminal comum e a continuidade.<br><br>**Fonte de Alimentação**<br>Verifique a saída da fonte de alimentação. A tensão na saída do FI302 deve estar entre 3 e 45 Vdc.<br><br>**Resistência de Carga**<br>A resistência de carga deve estar entre 0 e 2000 Ohm. O valor maior depende da tensão de saída da fonte de alimentação.<br><br>**Calibração**<br>Verifique a calibração do conversor. |

***Tabela 6.1 – Diagnóstico das Falhas.***

Se a falha não está nas opções da tabela 6.1 faça o **Factory Init**. A nota abaixo mostra o procedimento para fazê-lo.

**NOTA**

Use o **factory Init** como a última opção para recuperar o controle sobre o equipamento quando ele apresenta problema(s) relacionado(s) aos blocos funcionais ou a comunicação. **Somente os técnicos autorizados podem fazê-lo e o conversor deve estar desconectado da rede (offline). Nessa operação carrega-se os valores de configuração padrão da fábrica apagando a configuração vigente do equipamento.**

Para essa operação usa-se duas chaves de fenda magnéticas. Libere a plaqueta de identificação soltando o parafuso que a prende para acessar os furos marcados por **S** e **Z** .

Faça o seguinte:

1) Desligue o equipamento e insira o cabo das chaves (parte magnética) nos furos **S** e **Z** e deixe-as em repouso;
2) Alimente o equipamento;
3) Assim que o display mostrar **factory Init**, retire as chaves e espere O símbolo "**5**" no canto superior direito do display apagar, indicando o fim da operação.

Após o Factory Init faça o download parcial da configuração, que caracteriza o funcionamento do equipamento na rede.

## *Procedimento de Desmontagem*

Refira-se à Figura 6.1 para se orientar nesse procedimento. Desligue a fonte de alimentação antes de desmontar o conversor.

## *Vista Explodida*

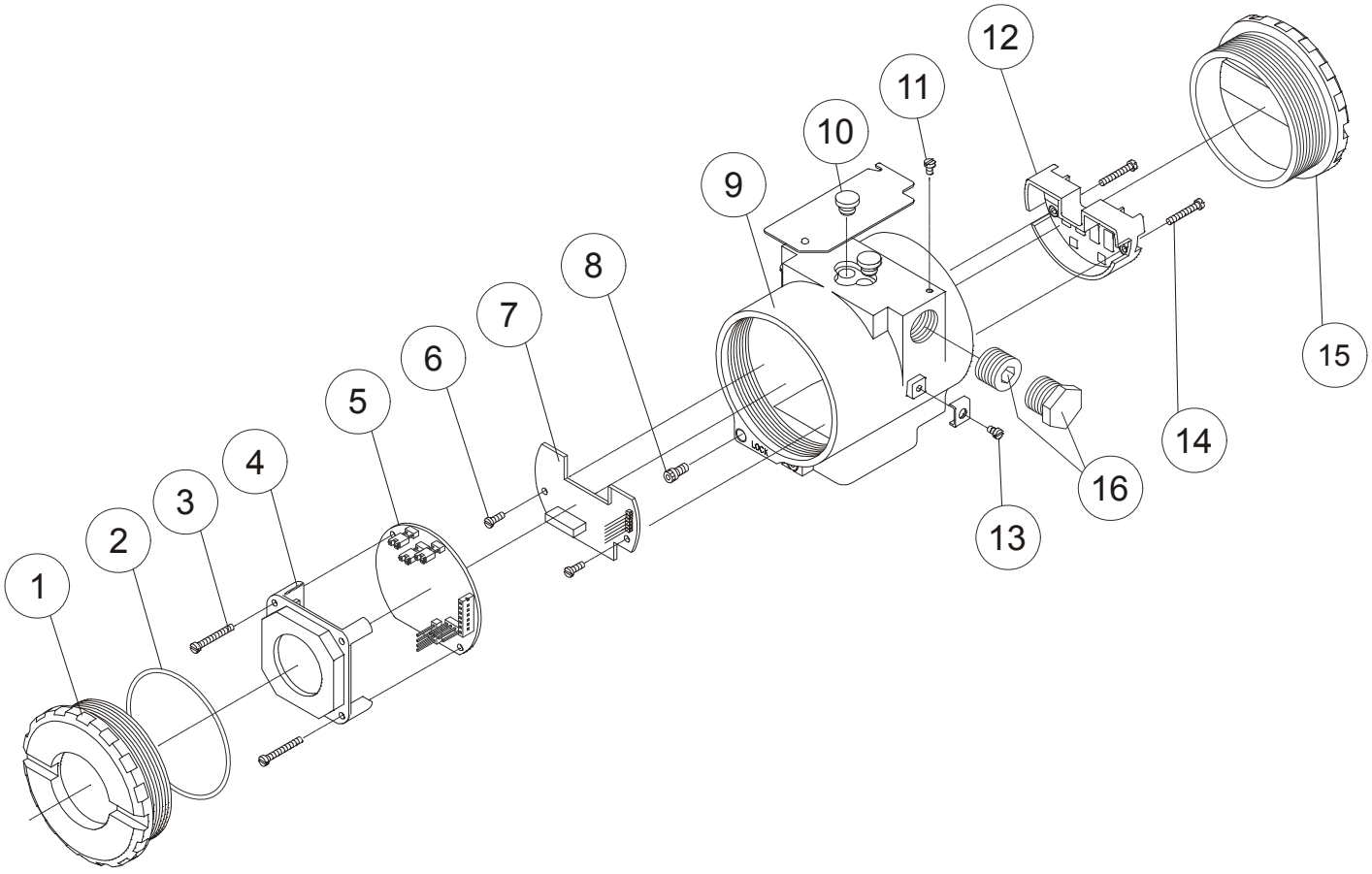



***Figura 6.1 – FI302 Vista Explodida***

## *Circuito Eletrônico*

A placa principal (**5**) e a placa de saída (**7**) são placas casadas e devem ser substituídas por outro par casado se for necessário a troca de uma delas.

Aperte o parafuso de trava da tampa (**8**) localizado no lado oposto do compartimento da carcaça marcado pelas palavras *"Field Terminals"* e desparafuse a tampa (**1**) para ter acesso ao display e às placas de circuitos. Para remover a placa principal (**5**) e o display, solte os dois parafusos (**3**) que os prendem. Desconecte o display da placa principal (**5**) e esse da placa de saída do sinal. Para remover a placa de entrada (**7**), solte os parafusos (**6**) que a prendem na carcaça (**9**).

| **CUIDADO** |
|---|
| As placas possuem componentes CMOS que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Observe os procedimentos corretos para manipular os componentes CMOS. Também é recomendado armazenar as placas de circuito em embalagens à prova de cargas eletrostáticas. |

## *Procedimento de Montagem*

Refira-se à Figura 6.1 para se orientar nesse procedimento.

- Coloque a placa de saída do sinal (**7**) dentro da carcaça (**9**) e parafuse-a na carcaça.
- Coloque a placa principal (**5**) dentro da carcaça, assegurando que todos os pinos estão conectados.
- A montagem do display pode ser feita em qualquer das 4 posições possíveis (veja Figura 6.2). A marca "▲" no display, indica a posição superior do display.
- Prenda a placa principal e o display com seus parafusos (**3**).
- Rosqueie a tampa (**1**) de acordo com a classificação da área e trave-a usando o parafuso de travamento (**8**).

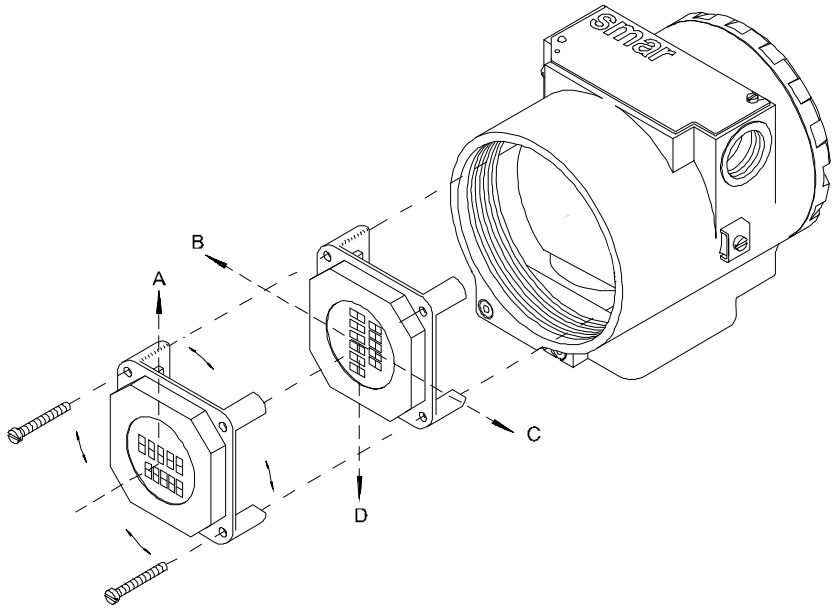



***Figura 6.2 - Quatro Posições Possíveis do Indicador***

## *Intercambiabilidade*

As placas de saída e principal são casadas, pois os dados de calibração da placa de saída são armazenados na EEPROM da placa principal. Se uma das placas for misturada com outras placas de outros pares, deve-se fazer a calibração para garantir a precisão das saídas.

## *Acessórios*

| ACESSÓRIOS | |
|---|---|
| **CÓDIGO DE PEDIDO** | **DESCRIÇÃO** |
| **SD1** | Chave de Fenda Magnética para ajuste Local. |
| **FDI302** | Interface para Equipamentos de Campo. |

## *Relação das Peças Sobressalentes*

| RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **DESCRIÇÃO DAS PEÇAS** | | **POSIÇÃO** | **CÓDIGO** | **CATEGORIA (NOTA 4)** |
| Tampa SEM Visor (Anel O-ring Incluso) | Alumínio | 1 e 15 | 204-0102 | |
| | Aço Inox 316 | 1 e 15 | 204-0105 | |
| Tampa COM Visor (Anel O-ring Incluso) | Alumínio | 1 | 204-0103 | |
| | Aço Inox 316 | 1 | 204-0106 | |
| Anel de Vedação **(NOTA 2)** | Tampa, Buna-N | 2 | 204-0122 | **B** |
| Parafuso da Placa Principal Carcaça em Alumínio | Para Unidades Com Indicador | 3 | 304-0118 | |
| | Para Unidades Sem Indicador | 3 | 304-0117 | |
| Parafuso da Placa Principal Carcaça em Aço Inox 316 | Para Unidades Com Indicador | 3 | 204-0118 | |
| | Para Unidades Sem Indicador | 3 | 204-0117 | |
| Indicador Digital | | 4 | 214-0108 | |
| Placa Principal e Placa de Saída | | 5 e 7 | 324-0140 | **A** |
| Parafuso da Placa de Saída | Carcaça em Alumínio | 6 | 314-0125 | |
| | Carcaça em Aço Inox 316 | 6 | 214-0125 | |
| Parafuso de Trava da Tampa | | 8 | 204-0120 | |
| Carcaça, Alumínio **(NOTA 1)** | 1/2 - 14 NPT | 9 | 324-0130 | |
| | M20 x 1.5 | 9 | 324-0131 | |
| | PG 13.5 DIN | 9 | 324-0132 | |
| Carcaça, Aço Inox 316 **(NOTA 1)** | 1/2 - 14 NPT | 9 | 324-0133 | |
| | M20 x 1.5 | 9 | 324-0134 | |
| | PG 13.5 DIN | 9 | 324-0135 | |
| Capa de Proteção do Ajuste Local | | 10 | 214-0114 | |
| Parafuso da Plaqueta de Identificação | | 11 | 204-0116 | |
| Isolador do Bloco terminal | | 12 | 314-0123 | |
| Parafuso de Aterramento Externo | | 13 | 204-0124 | |
| Parafuso de Fixação do Isolador da Borneira | Carcaça em Alumínio | 14 | 304-0119 | |
| | Carcaça em Aço Inox 316 | 14 | 204-0119 | |
| Bujão Sextavado Interno 1/2" NPT BR Ex d | Aço Carbono Bicromatizado | 16 | 400-0808 | |
| | Aço Inox 304. | 16 | 400-0809 | |
| Bujão Sextavado Interno 1/2" NPT | Aço Carbono Bicromatizado | 16 | 400-0583-11 | |
| | Aço Inox 304 | 16 | 400-0583-12 | |
| Bujão Sextavado Externo M20 X 1.5 BR Ex d | Aço Inox 316 | 16 | 400-0810 | |
| Bujão Sextavado Externo PG13.5 BR Ex d | Aço Inox 316 | 16 | 400-0811 | |
| Suporte de Montagem para Tubo de 2" **(NOTA 3)** | Aço Carbono | - | 214-0801 | |
| | Aço Inox 316 | - | 214-0802 | |
| | Aço Carbono com Grampo-U, Parafusos, Porcas e Arruelas em Aço Inox 316 | - | 214-0803 | |

**NOTA**

1. Inclui isolador do terminal, parafusos (trava da tampa, aterramento e isolador do terminal) e plaqueta de identificação sem certificação.
2. Os anéis de vedação são empacotados com doze unidades.
3. Inclui Grampo – U, porcas, arruelas e parafusos de fixação. Lista de sobressalentes.
4. Na categoria "**A**" recomenda-se manter em estoque um conjunto para cada **25** peças instaladas e na categoria "**B**" um conjunto para cada 50 peças instaladas.

# CONFIGURAÇÃO AVANÇADA

O bloco Transdutor permite algumas configurações através dos parâmetros abaixo que alteram a curva de saída em corrente.

Descrição dos parâmetros:

***CHARACTERIZATION_TYPE***
Indica o tipo da curva de caracterização;

***CURVE_BYPASS***
Habilita e desabilita a curva de caracterização;

***CURVE_LENGHT***
Indica o comprimento da curva de caracterização (número de pontos);

***CURVE_X***
Pontos de entrada da curva de caracterização;

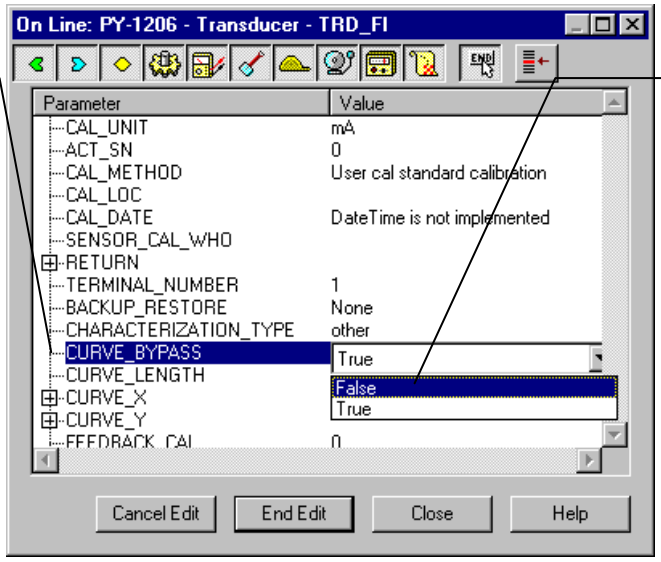
***CURVE_Y***
Pontos de saída da curva de caracterização.

## *Curva de Caracterização*

O bloco transdutor possui também uma curva de caracterização usada para fornecer um perfil determinado para a saída. Isso é útil, por exemplo, quando o FI302 controla uma válvula com característica não-linear. A curva de caracterização é aplicada ao sinal de entrada antes de ser convertido pelo transdutor e enviado para a saída analógica.

O parâmetro CURVE_BYPASS determina se a curva vai ser utilizada ou não. Se o parâmetro CURVE_BYPASS for verdadeiro (Bypass), a curva não é utilizada e o valor de entrada é transmitido diretamente para a rotina de conversão da corrente de saída. Caso contrário, a curva é utilizada.

"TRUE" significa que a curva de caracterização será desviada.

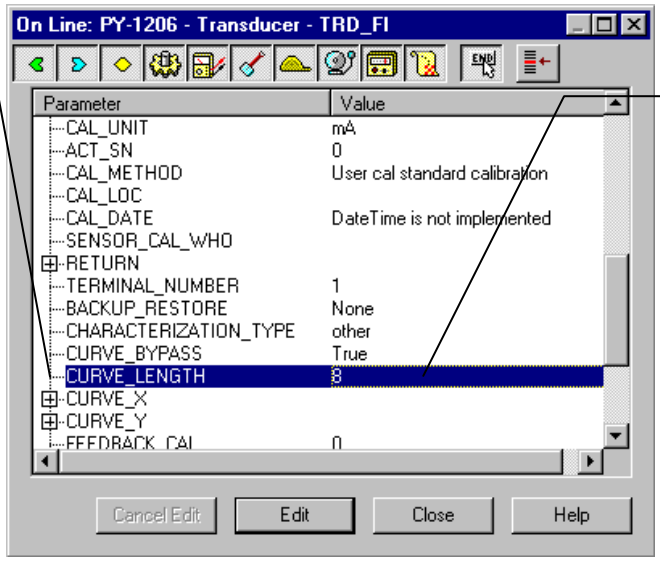



O valor "False" habilita a curva de caracterização.

***Figura 7.1 - Habilitando a Curva de Caracterização***

A curva de caracterização possui 8 pontos. Cada ponto possui duas coordenadas (**X** e **Y**). Estas duas coordenadas definem o local do ponto no espaço **X** - **Y** e a ligação dos pontos adjacentes com um segmento linear formam a curva de caracterização. Pontos extremos são extrapolados.

Este parâmetro determina o número de pontos válidos e configurados.



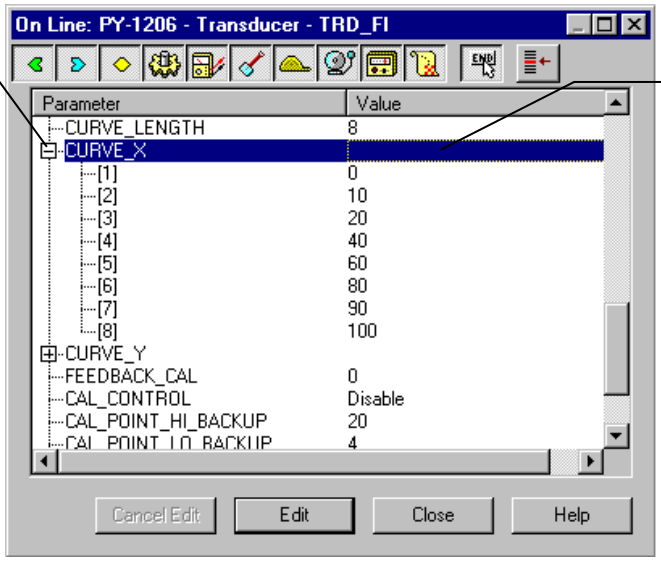

O número máximo de pontos é 8.

***Figura 7.2 - Ajustando o comprimento da Curva de Caracterização***

Esses pontos são numerados de **1** a **8** e estão contidos nos parâmetros CURVE_X (abscissas) e CURVE_Y (ordenadas). O parâmetro CURVE_X exige pontos em ordem crescente. Isto é, os pontos posteriores devem ser maiores que os anteriores ou o parâmetro não será aceito. O parâmetro CURVE_Y não exige isto, assim é possível termo uma curva não-monotônica.

| NOTA |
|---|
| Ao escrever nos parâmetros CURVE, coloque as coordenadas do ponto na ordem correta. |

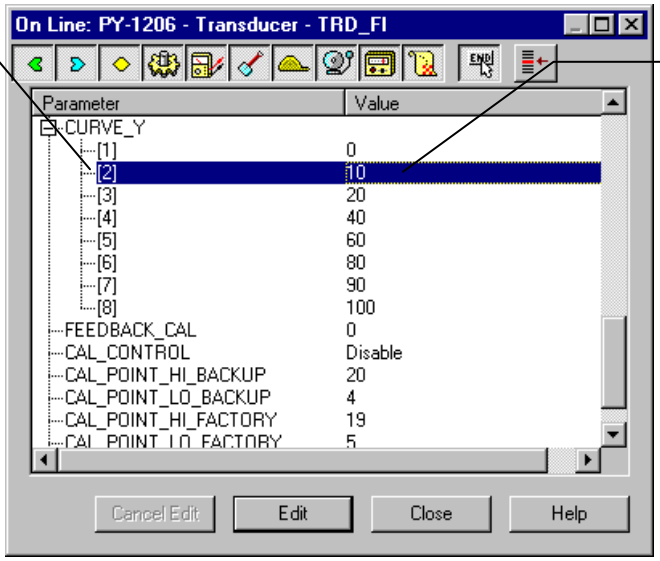
Este parâmetro define a coordenada X.




Os valores devem ser configurados em ordem crescente.

***Figura 7.3 - Configurando a Curva de Caracterização – pontos X***

Este parâmetro define a coordenada Y.




Não é necessário seguir nenhuma ordem.

***Figura 7.4 - Configurando a Curva de Caracterização – pontos Y***

O bloco do display permite configurar até três variáveis a serem mostradas no indicador digital, ou uma árvore com parâmetros que podem ser alterados via ajuste local. Esta configuração é possível através dos procedimentos abaixo:

| NOTA |
|---|
| Os parâmetros com a letra "**n**" no seu final significa que eles se repetem para outros grupos e são diferenciados com o número do seu grupo no lugar dessa letra. |

***SUB_INDEX_n***
Para visualizar um determinado tag opte pelo índice relativo (Index relative) igual a zero e subíndice (sub Index) igual a 1;

***MNEMONIC_n***
Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (máximo de 16 caracteres). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com até 5 caracteres porque, deste modo, não será necessário rotacioná-lo no display;

***INC_DEC_n***
É o acréscimo e o decréscimo em unidades decimais quando o parâmetro é Float, Float Status ou Integer quando o parâmetro está em unidades totais;

**DECIMAL_POINT_NUMBER_n**
Este é o número de dígitos após o ponto decimal (0 a 3 dígitos decimais);

***ACCESS_n***
Quando em **Monitoring,** permite somente a monitoração e em **Action,** a atuação, mostrando os valores de incremento e decremento no display.

## *Definição de Parâmetros e Valores*

**Block_Tag_Param**
É o Tag do bloco no qual o parâmetro pertence. Utilize, no máximo, até 32 caracteres.

**Index_Relative**
É o índex relacionado ao parâmetro a ser atuado ou visualizado (0, 1, 2…). Veja o manual de Blocos de Função (Function Blocks) para conhecer os index necessários, ou visualize os no Syscon abrindo o bloco desejado.
Se desejar visualizar um certo Tag, opte pelo Index Relative igual a 0 (zero), e Sub-Index igual a 1 (um) (refira-se ao parágrafo "Structure Block" no manual de blocos de funções).

**Sub_Index**
É o mnemônico para a identificação do parâmetro (aceita no máximo 16 caracteres no campo alfanumérico do display). Escolha o mnemônico, preferêncialmente de cinco caracteres, assim, não será necessário rotacioná-lo no display.

**Inc_Dec**
Este parâmetro é o incremento e decremento em unidade decimal quando estiver em Float ou Float Status Time, ou Integer, quando o parâmetro estiver em todas as unidades.

**Decimal_Point_Number**
Neste pode-se definir o número decimal, número de dígitos após o ponto (0 a 3 dígitos decimais).

**Access**
O acesso permite ao usuário ler, no caso de Monitoramento, e escrever quando a opção “action” for selecionada, assim o display mostrará as setas de incremento e decremento.

**Alpha_Num**
Estes parâmetros incluem duas opções: valor e mnemônico.

Se a opção valor for selecionada, o display mostrará dados nos campos alfanuméricos e numéricos; assim, no caso de um dado maior que 10000, ele será mostrado no campo alfanumérico.

No caso de mnemônico, o display mostrará os dados no campo numérico e o mnemônico no campo alfanumérico.

Para visualizar um certo Tag, opte pelo índex relativo igual a 0 (zero), e sub-índex igual a 1 (um) (Veja Structure Block no manual de Function Block).

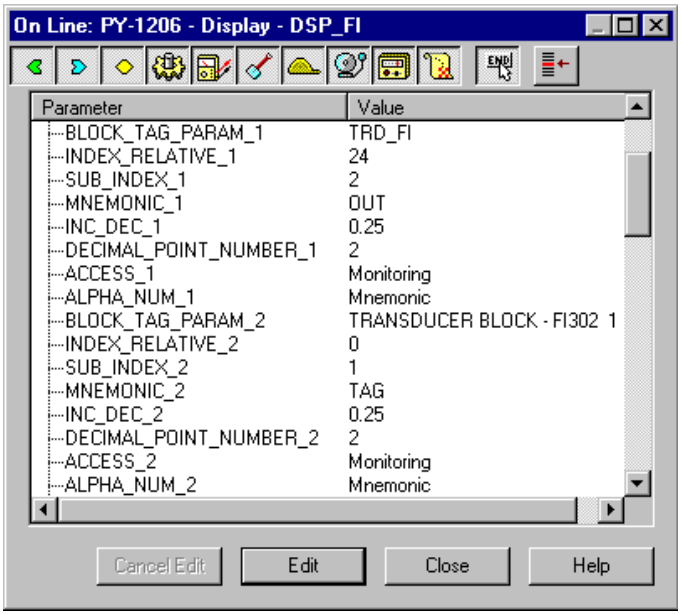



***Figura 7.5 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local***

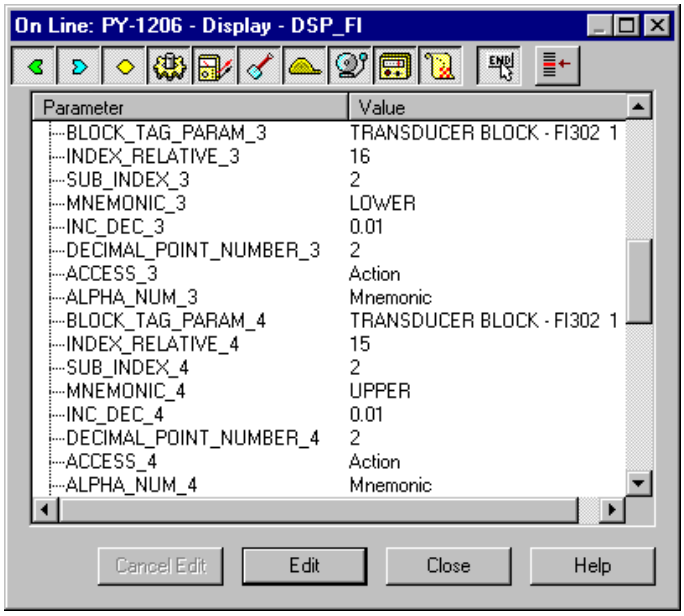



***Figura 7.6 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local***

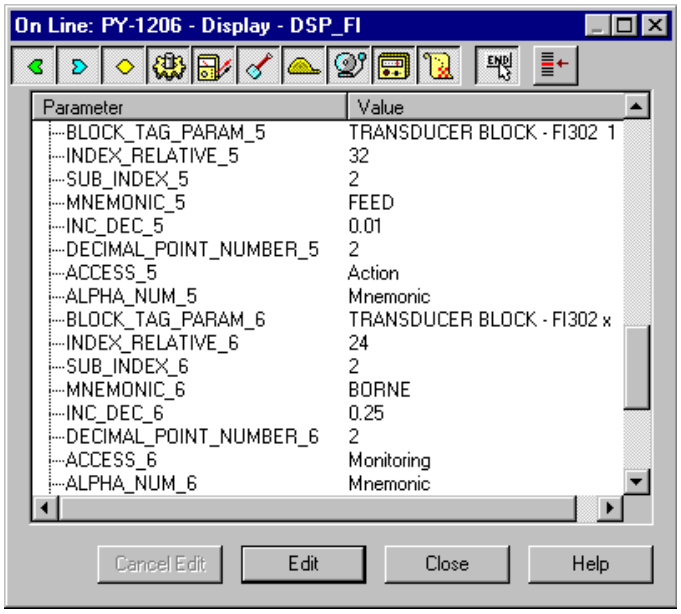



***Figura 7.7 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local***

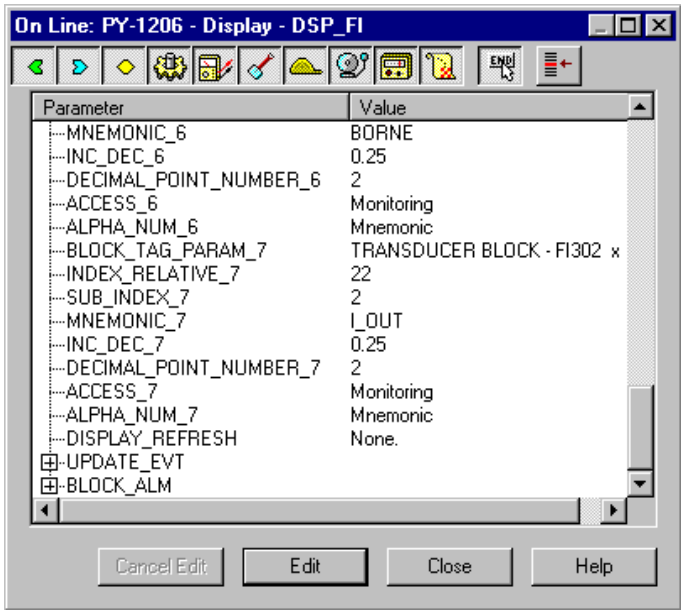
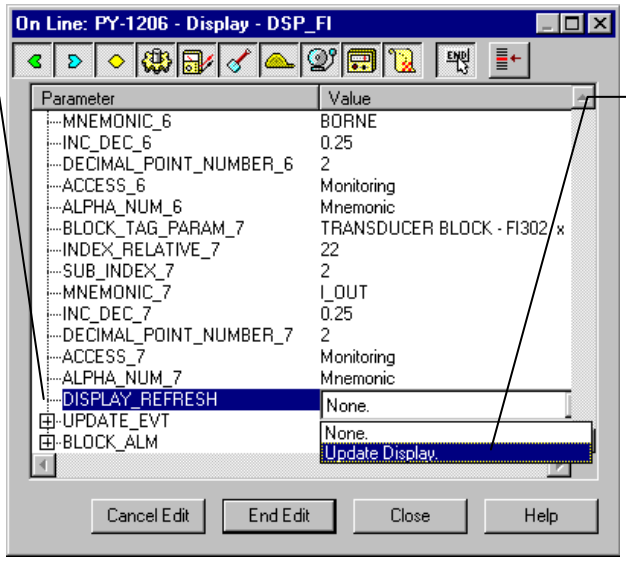



***Figura 7.8 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local***

Este parâmetro atualiza a árvore de programação do ajuste local em cada dispositivo.




A opção “update” deve ser selecionada para executar a atualização da árvore de programação do ajuste local. Após este passo, todos parâmetros selecionados serão mostrados no display LCD.

***Figura 7.9 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local***

# AJUSTE LOCAL

Para fazer a calibração usando o ajuste local, o bloco display deve estar configurado para mostrar os parâmetros seguintes: CAL_POINT_HI (mnemônico UPPER), CAL_POINT_LO (mnemônico LOWER) e TAG (mnemônico TAG).

O FI302 possui três transdutores de saída. De fábrica, o FI302 sai configurado somente com o transdutor número 1 no ajuste local. Para configurar os outros transdutores para trabalhar com ajuste local use o configurador.

| NOTA |
|---|
| O modo Trim sai do ajuste local automaticamente se a chave magnética não for utilizada durante 16 segundos aproximadamente. |

O FI302 tem sob a plaqueta de identificação dois orifícios marcados com as letras **S** e **Z** ao seu lado, que dão acesso a duas chaves magnéticas (Reed Switch), que podem ser ativadas ao inserir nos orifícios o cabo da chave de fenda magnética (Veja a Figura 8.1).

Esta ferramenta magnética possibilita o ajuste da maioria dos parâmetros dos blocos.

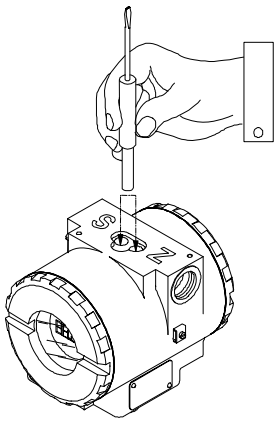



***Fig. 8.1 - Orifícios do Ajuste Local***

## *Configuração dos Jumpers*

O jumper **J1** e **W1**, localizado na parte superior da placa principal, deve estar acoplado na placa e o conversor deve ter um display para mostrar as opções do ajuste local.

A tabela 8.1 mostra o que as ações sobre os furos **S** e **Z** fazem no FI302 quando o ajuste local está habilitado.

| ORIFÍCIO | AÇÃO |
|---|---|
| **S** | Seleciona a função mostrada no indicador. |
| **Z** | Inicia o ajuste local e movimenta entre as opções disponíveis. |

***Tabela 8.1 – Função dos Orifícios sobre a Carcaça***

### Conexão do Jumper J1

Se o jumper **J1** (veja a figura 8.2) estiver conectado nos pinos sob a palavra **ON** será possível simular valores e estados usando o parâmetro SIMULATE dos blocos funcionais.

### Conexão do Jumper W1

Se o jumper **W1** (veja a figura 8.2) estiver conectado em ON, o display estará habilitado para realizar as configurações pelo ajuste local.

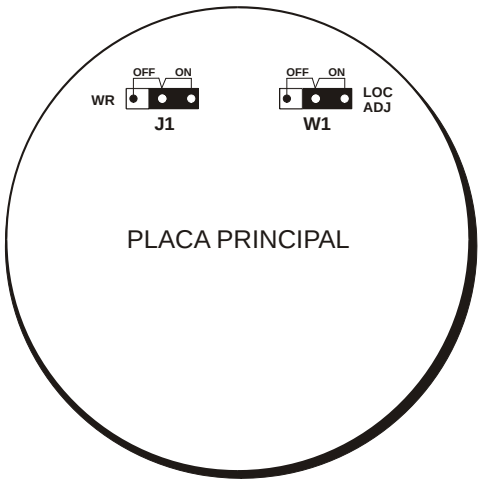
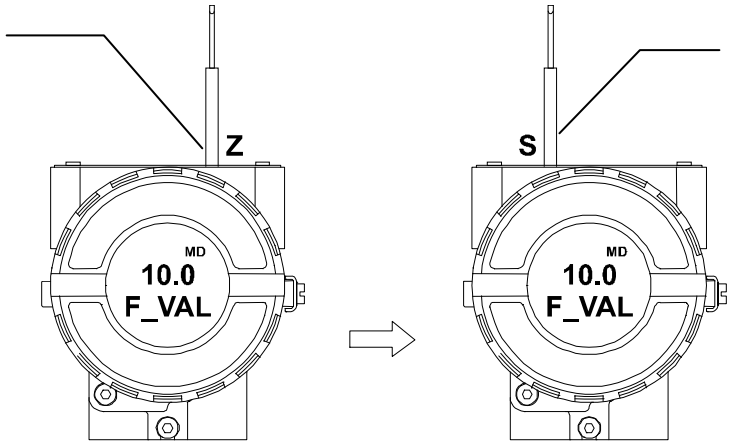



***Fig. 8.2 - Jumpers J1 e W1***

Para calibrar o valor de corrente superior e inferior pelo ajuste local siga o exemplo passo a passo ilustrado pelas seguintes figuras:

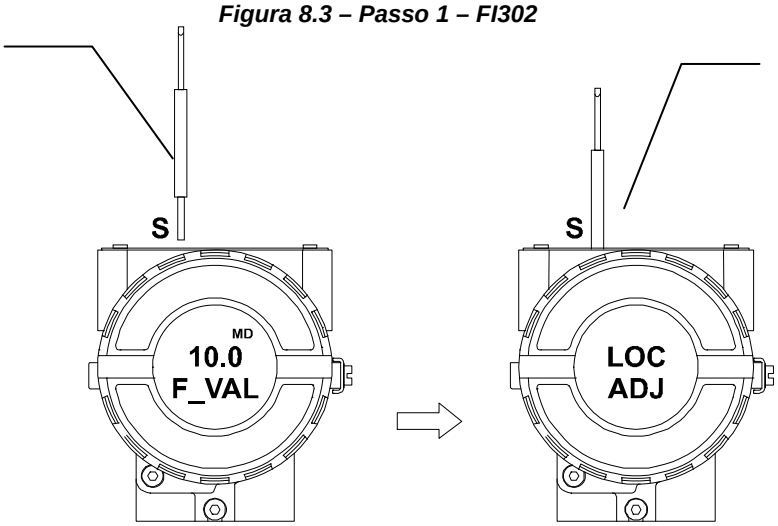
Para iniciar o ajuste local, insira o cabo da chave magnética no orifício **Z** e espere até aparecer as letras **MD**.




Insira-o novamente no orifício **S** e espere em torno de 5 segundos.

***Figura 8.3 – Passo 1 – FI302***

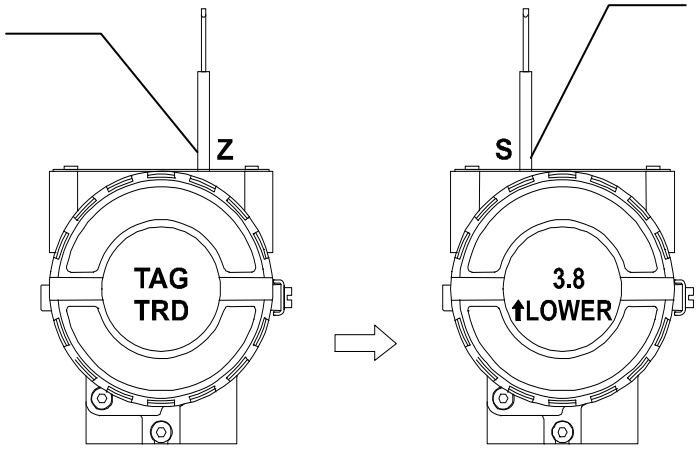
Remova-a do orifício **S**.




Insira-o novamente no orifício **S**. As palavras abreviadas **LOC ADJ** aparecem.

***Figura 8.4 – Passo 2 – FI302***

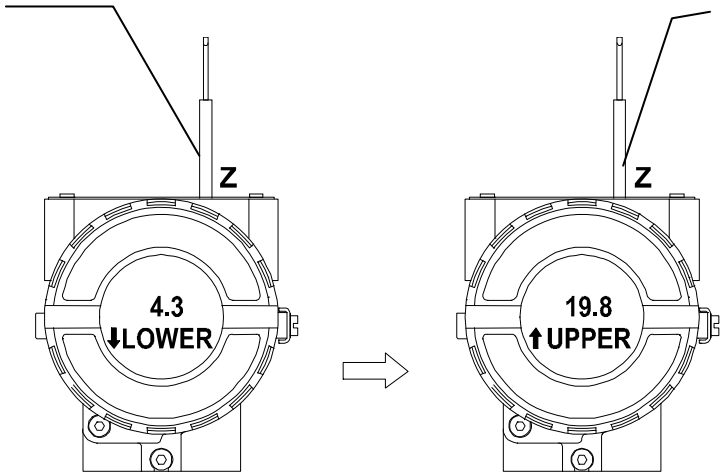
Insira o cabo da chave magnética no orifício **Z**. Se for a primeira opção configurada, o display mostra o **TAG** com seu mnemônico Correspondente. Caso contrário, ele mostra a última opção configurada. Mantendo a chave inserida neste orifício, o menu do ajuste local rotacionará pelas opções da árvore do ajuste local.




A primeira opção da árvore é LOWER com uma seta ao lado apontando para cima. Uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor e uma seta apontando para baixo (↓) decrementa o valor. Este parâmetro é utilizado para calibrar o valor inferior de corrente. Para ajustar o valor inferior de corrente insira a chave no orifício **S**. Deixe-a em **S** até o display indicar 4,00 mA. Insira um miliamperímetro no terminal de saída do bloco terminal e meça a corrente. Se os valores forem diferentes, vá ao parâmetro **FEED** e insira o valor da corrente do miliamperímetro para corrigi-la.

***Figura 8.5 – Passo 3 – FI302***

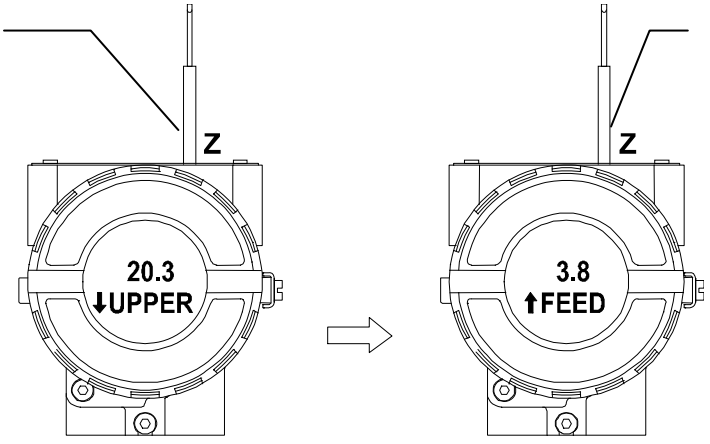
Para decrementar o valor inferior, insira a chave magnética no orifício **Z** para mudar o sentido da seta para baixo. Insira a chave no orifício **S** e espere até decrementar o valor inferior para 4,00 mA. Insira o miliamperímetro no terminal de saída do bloco terminal e meça a corrente. Se os valores forem diferentes, vá ao parâmetro **FEED** e insira o valor da corrente do miliamperímetro para corrigi-la.




A opção **UPPER** é usada para calibrar o valor superior de corrente. Insira a chave em **S** e deixe-a em repouso até o display indicar 20,00 mA. Insira o miliamperímetro no terminal de saída do bloco terminal e meça a corrente. Se os valores forem diferentes, vá ao parâmetro **FEED** e insira o valor da corrente do miliamperímetro para corrigi-la.

***Figura 8.6 – Passo 4 – FI302***

Para decrementar o valor superior, insira a chave magnética no orifício **Z** para mudar o sentido da seta para baixo. Insira a chave no orifício **S** e espere até decrementar o valor inferior para 20,00 mA. Insira o miliamperímetro no terminal de saída do bloco terminal e meça a corrente. Se os valores forem diferentes, vá ao parâmetro **FEED** insira o valor da corrente do miliamperímetro para corrigi-la.




A opção **FEED** permite corrigir a corrente mostrada no display quando essa difere do valor padrão medido na saída. Para implementar a correção, leia a corrente medida no miliamperímetro e entre com este valor. Esta opção possibilita corrigir os pontos de calibração de corrente superior e inferior. Uma seta apontando para cima (↑), incrementa a corrente.

***Figura 8.7 – Passo 5 – FI302***

Coloque a chave magnética no orifício **S** para mudar a seta para baixo e decrementar a corrente de calibração de acordo com o valor medido. Uma seta apontando para baixo (↓) decrementará o valor da corrente.

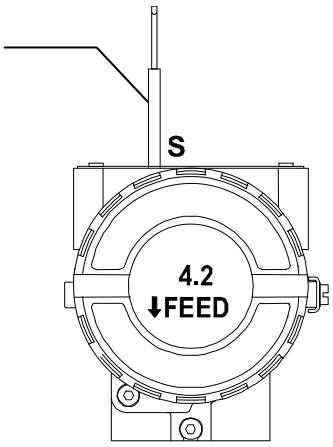



***Figura 8.8 – Passo 6 – FI302***

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Especificação Funcional | |
|---|---|
| **Sinal de Saída** | Três saídas de corrente 4 a 20 mA, alimentação externa, terra comum. |
| **Sinal de Entrada** | Digital, em Fieldbus, modo tensão 31,25 Kbit/s com alimentação pelo barramento. |
| **Limitação da Carga de Saída** | Tensão de alimentação de saída externa 3 a 45 Vdc. |
| **Alimentação** | Alimentação pelo barramento 9 a 32 Vdc.<br>Corrente de consumo quiescente 12 mA. |
| **Impedância de Saída** | Sem segurança intrínseca: de 7.8 KHz a 39 KHz deve ser maior ou igual a 3 KΩ. Impedância de saída com segurança intrínseca (assumindo uma barreira de segurança intrínseca na alimentação): de 7,8 KHz a 39KHz deve ser maior ou igual a 400 Ω. |
| **Indicador** | Indicador LCD de 4½ dígitos. |
| **Certificações em Área Classificada**<br>(Veja apêndice "A") | A prova de explosão e intrinsicamente seguro (ATEX (NEMKO e DEKRA EXAM), FM, CEPEL, CSA e NEPSI).<br><br>Projetado para atender as Diretivas Europeias (Diretiva ATEX 94/9/EC e Diretiva LVD 2006/95/EC) |
| **Limites de Temperatura** | Operação: -40 a 85 °C<br>Estocagem: -40 a 100 °C<br>Display: -20 a 80 °C operação.<br>-40 a 85 °C sem danos. |
| **Limites de Umidade** | 0 a 100% RH. |
| **Tempo para iniciar operação** | Aproximadamente 10 segundos. |
| **Tempo de atualização** | Aproximadamente 0.2 segundos. |
| **Especificação de Desempenho** | |
| **Precisão** | 0.1%. |
| **Efeito de Temperatura Ambiente** | Para uma variação de 10°C: ± 0.05%. |
| **Efeito da Fonte de Alimentação de Saída** | ± 0.005% V. |
| **Efeito de Vibração** | Atende a SAMA PMC 31.1. |
| **Efeito de interferência eletromagnética** | Projetado para atender a Diretiva Europeia - Diretiva EMC 2004/108/EC. |
| **Especificação Física** | |
| **Conexão elétrica** | 1/2 -14 NPT, PG 13.5 ou M20 x 1.5. |
| **Material de Construção** | Alumínio injetado com baixo teor de cobre e acabamento com tinta poliéster ou aço inox 316, com anéis de vedação de Buna N na tampa . |
| **Montagem** | Com um suporte opcional, pode ser instalado em um tubo de 2'' ou fixado na parede ou no painel. |
| **Pesos** | Sem indicador e braçadeira de montagem: 0.80 Kg.<br>Somar para o display digital: 0.13 Kg.<br>Somar para a braçadeira de montagem: 0.60 Kg. |

# *Código de Pedido*

| MODELO | |
|---|---|
| FI302 | CONVERSOR FOUNDATION FIELDBUS PARA CORRENTE COM 3 CANAIS |

| COD. | Indicador Local |
|---|---|
| 0 | Sem indicador |
| 1 | Com indicador digital |

| COD. | Suporte de Fixação |
|---|---|
| 0 | Sem suporte |
| 1 | Em Aço Carbono. Acessórios: Aço Carbono |
| 2 | Em Aço Inox 316. Acessórios: AI316 |
| 7 | Em Aço Carbono. Acessórios: AI316 |

| COD. | Conexão Elétrica |
|---|---|
| 0 | 1/2 - 14 NPT |
| 1 | 1/2"- 14 NPT X 3/4 NPT (AI316) - com adaptador |
| 2 | 1/2" - 14 NPT X 3/4 BSP ( AI316) - com adaptador |
| 3 | 1/2" - 14 NPT X 1/2 BSP (AI316) - com adaptador |
| A | M20 X 1.5 |
| B | PG 13.5 DIN |

**OPÇÕES ESPECIAIS**

| COD. | Carcaça |
|---|---|
| H0 | Em Alumínio (IP/TYPE) |
| H1 | Em Aço Inox 316 (IP/TYPE) |
| H2 | Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPE X) |
| H3 | Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPE X) |

| COD. | Plaqueta de Identificação |
|---|---|
| I1 | FM: XP, IS, NI, DI |
| I3 | CSA: XP, IS, NI, DI |
| I4 | EXAM (DMT): Ex-ia; NEMKO: Ex-d |
| I5 | CEPEL: EX-D, Ex-ia |
| I6 | SEM CERTIFICAÇÃO |
| IE | NEPSI: Ex-ia |
| IJ | NEMKO - Ex-d |

| COD. | Pintura |
|---|---|
| P0 | Cinza Munsell N 6,5 Poliéster |
| P3 | Poliéster Preto |
| P4 | Epóxi Branco |
| P5 | Poliéster Amarelo |
| P8 | Sem Pintura |
| P9 | Epóxi Azul Segurança - Pintura Eletrostática |
| PC | Poliéster Azul Segurança - Pintura Eletrostática |
| PG | Laranja Segurança Base Epóxi - Pintura Eletrostática |

| COD. | Sinal de Saída |
|---|---|
| T0 | 3 saídas de 4 a 20 mA |

| COD. | Plaqueta de TAG |
|---|---|
| J0 | Plaqueta com TAG |
| J1 | Plaqueta de TAG sem inscrição |
| J2 | Plaqueta de TAG conforme notas |

| COD. | especial |
|---|---|
| ZZ | Ver notas |

| FI302 | 1 | 1 | 0 | * | * | * | * | * | * | ← MODELO TÍPICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

* Deixe em branco senão houver item opcional

# *Apêndice A*

# INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES

## *Local de fabricação aprovado*

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil.

## *Informações de Diretivas Europeias*

Consultar www.smar.com.br para declarações de Conformidade EC para todas as Diretivas Europeias aplicáveis e certificados.

**ATEX Diretiva (94/9/EC) – "Equipamento elétrico e sistema de proteção para uso em atmosferas potencialmente explosivas"**
O certificado de tipo EC foi realizado pelo Nemko AS (CE0470) e / ou DEKRA EXAM GmbH (CE0158), de acordo com as normas europeias.
O órgão de certificação para a Notificação de Garantia de Qualidade de Produção (QAN) e IECEx Relatório de Avaliação da Qualidade (QAR) é o Nemko AS (CE0470).

**Diretiva LVD (2006/95/EC) – "Equipamento eléctrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão"**
De acordo com esta diretiva LVD, anexo II, os equipamentos elétricos certificados para Uso em Atmosferas Explosivas, estão fora do escopo desta diretiva.

**Diretiva EMC (2004/108/EC) - Compatibilidade Eletromagnética**
O equipamento está de acordo com a diretiva e o teste de EMC foi realizado de acordo com a norma IEC61326-1:2005 e IEC61326-2-3:2006. Veja tabela 2 da IEC61326-1:2005.

Para estar de acordo com a diretiva EMC a instalação deve atender as seguintes condições especiais:
- Use cabo par trançado blindado para energizar o equipamento e fiação de sinal (de barramento);
- Mantenha a blindagem isolada do lado do equipamento, conectando a outra ao aterramento.

## *Informações gerais sobre áreas classificadas*

**Padrões Ex:**
IEC 60079-0 Requisitos Gerais
IEC 60079-1 Invólucro a Prova de Explosão "d"
IEC 60079-11 Segurança Intrínseca "i"
IEC 60079-26 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
IEC 60079-27 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
IEC 60529 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

**Responsabilidade do Cliente:**
IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas
IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection
IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

**Warning:**
**Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.**
A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

**Notas gerais:**
**Manutenção e Reparo**
A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Smar Equipamentos Industriais Ltda. está proibida e invalidará a certificação.

**Etiqueta de marcação**
Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

**Para aplicações com proteção Ex-i**

- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.
- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo dos equipamentos associados.

**Para aplicação com proteção Ex-d**

- Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados com a prova de explosão.
- Como os instrumentos não são capazes de causar ignição em condições normais, o termo "Selo não Requerido" pode ser aplicado para versões a prova de explosão relativas as conexões de conduites elétricos. (Aprovado CSA)
- Em instalação a prova de explosão não remover a tampa do invólucro quando energizado.
- **Conexão Elétrica**
  Em instalação a prova de explosão as entradas do cabo devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão de metal, todos com no mínimo IP66 e certificação Ex-d. Para aplicações em invólucros com proteção para atmosfera salina (W) e grau de proteção (IP), todas as roscas NPT devem aplicar selante a prova d'agua apropriado (selante de silicone não endurecível é recomendado).

**Para aplicação com proteção Ex-d e Ex-i**

- O equipamento tem dupla proteção. Neste caso o equipamento deve ser instalado com entradas de cabo com certificação apropriada Ex-d e o circuito eletrônico alimentado com uma barreira de diodo segura como especificada para proteção Ex-ia.

**Proteção para Invólucro**

- Tipos de invólucros (Tipo X): a letra suplementar X significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: NEMA 250)
- Grau de proteção (IP W): a letra suplementar W significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: IEC60529)
- Grau de proteção (IP x8): o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como padrão pela Smar como segue: pressão de 1 bar durante 24 h. (Ref: IEC60529)

# *Aprovações para áreas classificadas*

**CSA (Canadian Standards Association)**

**Class 2258 02 – Process Control Equipment – For Hazardous Locations** (CSA1002882)
Class I, Division 1, Groups B, C and D
Class II, Division 1, Groups E, F and G
Class III, Division 1
Class I, Division 2, Groups A, B, C and D
Class II, Division 2, Groups E, F and G
Class III

**CLASS 2258 03 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT – Intrinsically Safe and Non-Incendive Systems - For Hazardous Locations** (CSA 1002882)
Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

Model FI302 Fieldbus Converter; supply 12-42V dc, 4-20mA; Enclosure Type 4/4X; non-incendive with Fieldbus / FNICO Entity parameters
@ Terminals + and - :
Vmax =24V, Imax =570 mA, Pmax = 9.98 W, Ci = 5 nF, Li = 12uH;
@ Terminals 1 - 4:
Vmax =30V, Imax =110mA, Ci = 5 nF, Li = 12uH;
when connected through CSA Certified Safety Barriers as per SMAR Installation drawing 102A0559; Temp. Code T3C.

**Class 2258 04 – Process Control Equipment – Intrinsically Safe Entity – For Hazardous Locations** (CSA 1002882)
Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
Class II, Division 1, Groups E, F and G
Class III, Division 1

**FISCO Field Device**
Model FI302 Fieldbus Converter; supply 12-42V dc, 4-20mA; Enclosure Type 4/4X; Intrinsically safe with Fieldbus/FISCO Entity parameters
@ Terminals + and -:

Vmax = 24 V, Imax = 380 mA, Pi = 5.32 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH;
@ Terminals 1 – 4:
Vmax = 30 V, Imax = 110 mA, Ci = 5nF, Li = 12 u H;
when connected through CSA Certified Safety Barriers as per Smar Installation Drawing: 102A0559; Code T3C.
Note: Only models with stainless steel external fittings are Certified as Type 4X.

**Special conditions for safe use:**
Temperature Class T3C
Maximum Ambient Temperature: 40ºC (-20 to 40 ºC)

**FM Approvals (Factory Mutual)**

**Intrinsic Safety** (FM 0D7A9.AX)
IS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
IS Class II, Division 1, Groups E, F and G
IS Class III, Division 1

**Explosion Proof** (FM 0D7A9.AX)
XP Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

**Dust Ignition Proof** (FM 0D7A9.AX)
DIP Class II, Division 1, Groups E, F and G
DIP Class III, Division 1

**Non Incendive** (FM 0D7A9.AX)
NI Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

**Environmental Protection** (FM 0D7A9.AX)
Option: Type 4X/6/6P or Type 4/6/6P

**Special conditions for safe use:**
Entity Parameters Fieldbus Power Supply Input (report 3015629):
Vmax = 24 Vdc, Imax = 250 mA, Pi = 1.2 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH
Vmax = 16 Vdc, Imax = 250 mA, Pi = 2 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH
4-20 mA Current Loop:
Vmax = 30 Vdc, Imax = 110 mA, Pi = 0,825 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH
Temperature Class T4
Maximum Ambient Temperature: 60ºC (-20 to 60 ºC)

**NEMKO (Norges Elektriske MaterielKontroll)**

**Explosion Proof** (Nemko 13 ATEX 1570)
Group II, Category 2 G, Ex d, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Gb

Ambient Temperature: -20 to 60 ºC

**Environmental Protection** (Nemko 13 ATEX 1570)
Options: IP66W/68W

**The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with**:
EN 60079-0:2012 General Requirements
EN 60079-1:2007 Flameproof Enclosures “d”

**EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)**

**Intrinsic Safety** (DMT 00 ATEX E 065) - In Progress
Group I, Category M2, Ex ia, Group I, EPL Mb
Group II, Category 2 G, Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6, EPL Ga

**FISCO Field Device**
Supply circuit for the connection to an intrinsically safe fieldbus-circuit:
Ui = 24Vdc, Ii = 380 mA, Pi = 5.32 W, Ci ≤ 5 nF, Li = neg
Parameter of the supply circuit complies with FISCO model according to EN 60079-27: 2008.

Output-signal-circuits; three 4-20 mA current sinks with common ground for external intrinsically safe supply
Effective internal capacitance Ci negligible

Effective internal inductance Ci negligible

Safety-relevant maximum values for certified intrinsically safe 4-20 mA current loop circuits as a function of ambient temperature and temperature class;

| Max. Ambient temperature Ta | Temperature Class | Voltage DC Ui | Current Ii | Power Pi |
|---|---|---|---|---|
| 60ºC | T4 | 28 V | 93 mA | 750 mW |
| 50ºC | T5 | 28 V | 93 mA | 750 mW |
| 40ºC | T6 | 28 V | 93 mA | 570 mW |

The signal outputs are safely galvanically separated from the fieldbus circuit.

Ambient Temperature: -40ºC ≤ Ta ≤ 60ºC

**The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:**
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety "i"
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

**CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)**

**Segurança Intrínseca** (CEPEL 97.0019X)
Ex ia, Grupo IIC, Classe de Temperatura T4/T5, EPL Ga

**Terminador FISCO**
Parâmetros
Pi = 5.32 W, Ui = 30V, Ii = 380 mA, Ci = 5.0 nF, Li = Neg

Temperatura Ambiente:
-20 a 65ºC T4
-20 a 50ºC T5

**A Prova de Explosão** (CEPEL 97.0091)
Ex d, Grupo IIC, Classe de Temperatura T6, EPL Gb

Máxima Temperatura Ambiente: 40ºC (-20 a 40 ºC)

**Proteção do Invólucro** (CEPEL 97.0019X e CEPEL 97.0091)
Opções: IP66/68W ou IP66/68

**Condições Especiais para uso seguro:**
O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que para a versão do Conversor de FIELDBUS para Corrente, modelo FI302 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em "Zona 0", se é excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.

**Os requisites essenciais de saúde e segurança são assegurados de acordo com:**
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamentos - Requisitos gerais;
ABNT NBR IEC 60079-1:2009 Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão "d";
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i";
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Parte 26: Equipamentos com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga;
IEC 60079-27:2008 Explosive gas atmospheres - Part 27: Fieldbus Intrinsically Safe Concept (FISCO).
ABNT NBR IEC 60529:2005 Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP);

**NEPSI (National Supervision and Inspection Center for Explosion Protection and Safety of Instrumentation)**

**Intrinsic Safety** (NEPSI GYJ071324)
Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6

Supply terminals entity parameters:
Ui = 16 V, Ii = 250 mA, Pi = 2.0 W, Ci = 5 nF, Li = 0
Terminals 1-4:

Pi = 0.75 W, Ui = 28 V, Ii = 93 mA, Ci = 0 nF, Li = 0

Ambient Temperature:
T4 40 ºC for Pi = 2.0W, Pi = 750 mW
T4 60 ºC for Pi = 865 mW, Pi = 750 mW
T5 40 ºC for Pi = 990 mW, Pi = 750 mW
T6 40 ºC for Pi = 630 mW, Pi = 570 mW

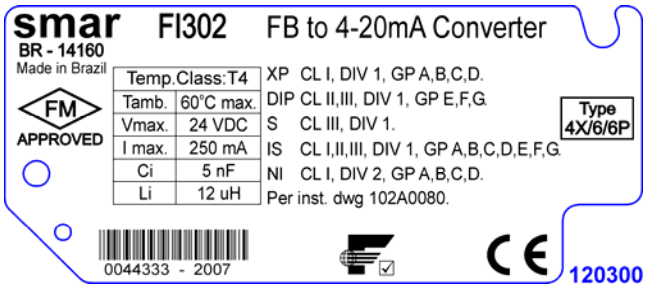
## *Plaquetas de Identificação e Desenhos Controlados*

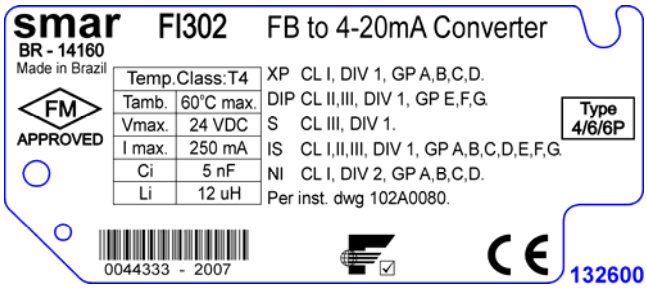
**CSA (Canadian Standards Association)**

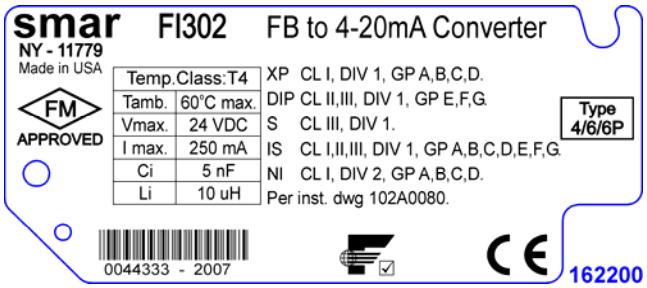
smar FI302 FB to 4-20 mA Converter
BR - 14160
FISCO Field Device
FNICO Field Device
XP - CL I DIV 1 GR BCD, CL II DIV 1 GR EFG, CL III DIV 1
NI - CL I DIV 2 GR ABCD
IS - Exia - CL I DIV 1 GR ABCD, CL II DIV 1 GR EFG, CL III DIV 1
Vmax=24V Imax=380mA Ci=5nF Li=12uH
T3C Ta=40ºCmax Inst. Dwg. 102A0559
Type 4X
Seal not required (conduit)
0044333 - 2007
138801

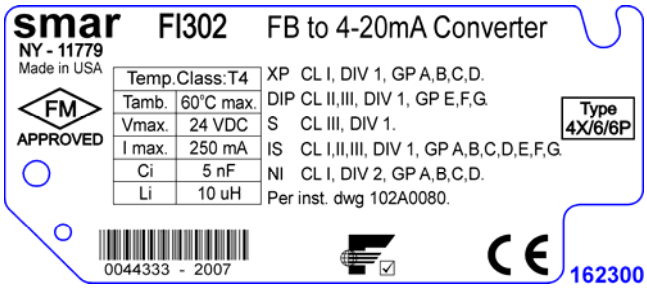
smar FI302 FB to 4-20 mA Converter
BR - 14160
FISCO Field Device
FNICO Field Device
XP - CL I DIV 1 GR BCD, CL II DIV 1 GR EFG, CL III DIV 1
NI - CL I DIV 2 GR ABCD
IS - Exia - CL I DIV 1 GR ABCD, CL II DIV 1 GR EFG, CL III DIV 1
Vmax=24V Imax=380mA Ci=5nF Li=12uH
T3C Ta=40ºCmax Inst. Dwg. 102A0559
Type 4
Seal not required (conduit)
0044333 - 2007
141901

**FM Approvals (Factory Mutual)**

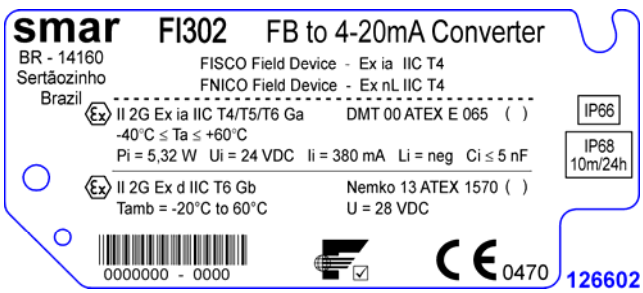


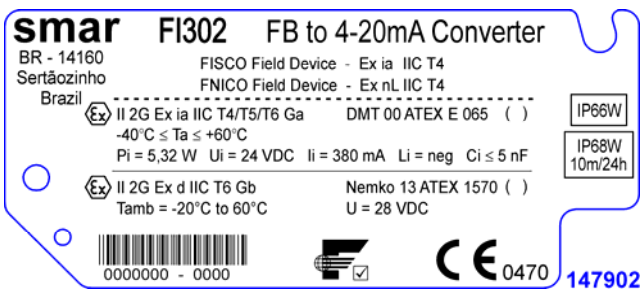



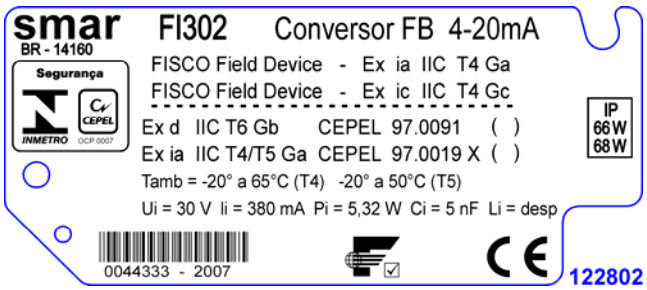



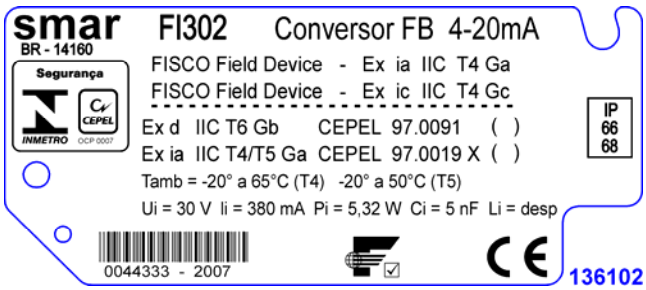

**NEMKO (Norges Elektriske MaterielKontroll) / EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)**


smar FI302 FB to 4-20mA Converter
BR - 14160
Sertãozinho
Brazil
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
FNICO Field Device - Ex nL IIC T4
II 2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga DMT 00 ATEX E 065 ( )
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C
Pi = 5,32 W Ui = 24 VDC Ii = 380 mA Li = neg Ci ≤ 5 nF
II 2G Ex d IIC T6 Gb Nemko 13 ATEX 1570 ( )
Tamb = -20°C to 60°C U = 28 VDC
IP66
IP68 10m/24h
0000000 - 0000
0470
126602

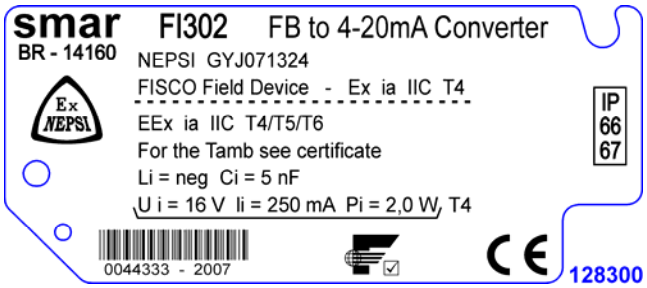

smar FI302 FB to 4-20mA Converter
BR - 14160
Sertãozinho
Brazil
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
FNICO Field Device - Ex nL IIC T4
II 2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga DMT 00 ATEX E 065 ( )
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C
Pi = 5,32 W Ui = 24 VDC Ii = 380 mA Li = neg Ci ≤ 5 nF
II 2G Ex d IIC T6 Gb Nemko 13 ATEX 1570 ( )
Tamb = -20°C to 60°C U = 28 VDC
IP66W
IP68W 10m/24h
0000000 - 0000
0470
147902

**CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)**

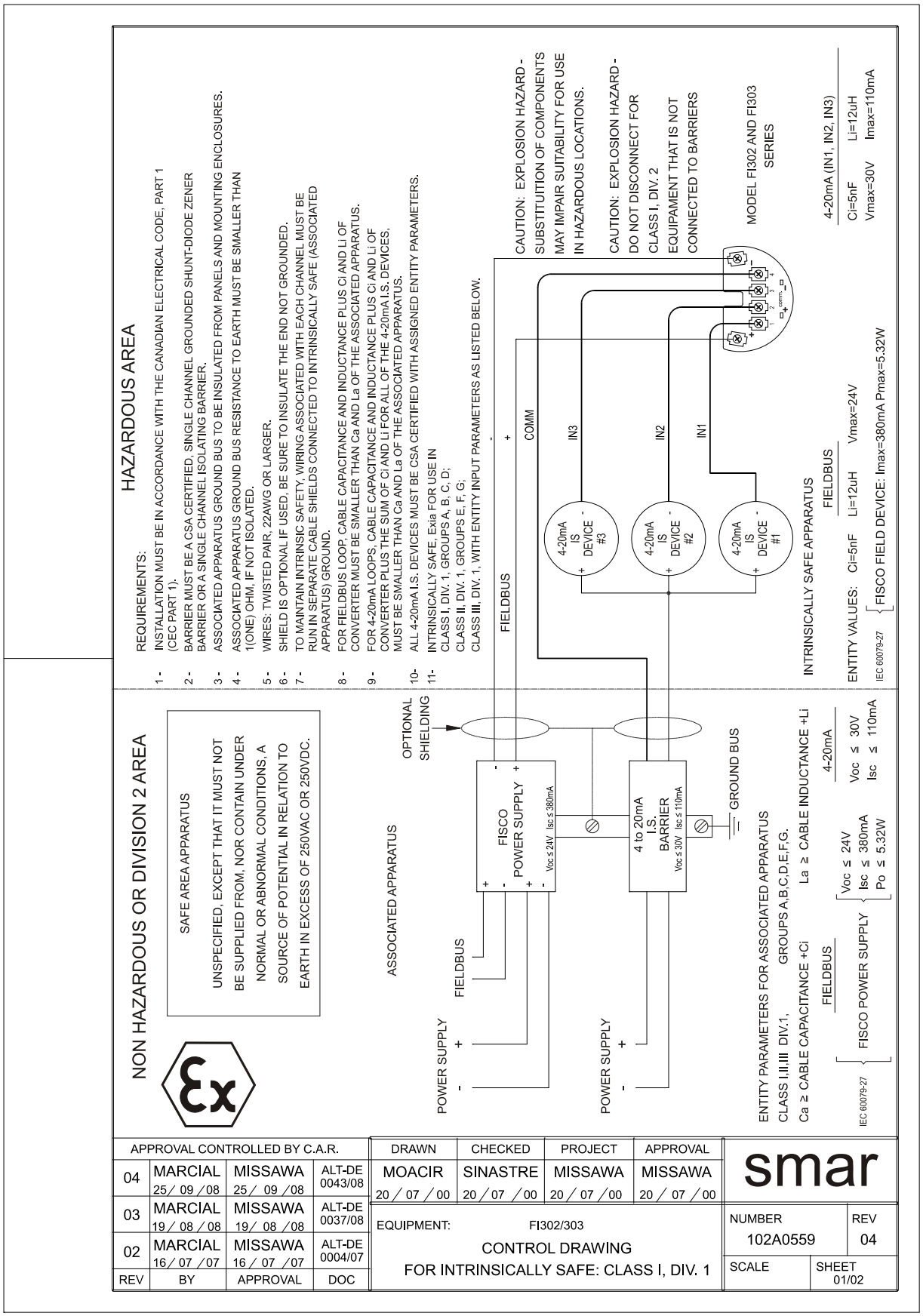

smar
BR - 14160
FI302 Conversor FB 4-20mA
Segurança
INMETRO
CEPEL
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4 Ga
FISCO Field Device - Ex ic IIC T4 Gc
Ex d IIC T6 Gb CEPEL 97.0091 ( )
Ex ia IIC T4/T5 Ga CEPEL 97.0019 X ( )
Tamb = -20° a 65°C (T4) -20° a 50°C (T5)
Ui = 30 V Ii = 380 mA Pi = 5,32 W Ci = 5 nF Li = desp
IP 66W 68W
0044333 - 2007
122802


smar
BR - 14160
FI302 Conversor FB 4-20mA
Segurança
INMETRO
CEPEL
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4 Ga
FISCO Field Device - Ex ic IIC T4 Gc
Ex d IIC T6 Gb CEPEL 97.0091 ( )
Ex ia IIC T4/T5 Ga CEPEL 97.0019 X ( )
Tamb = -20° a 65°C (T4) -20° a 50°C (T5)
Ui = 30 V Ii = 380 mA Pi = 5,32 W Ci = 5 nF Li = desp
IP 66 68
0044333 - 2007
136102

**NEPSI (National Supervision and Inspection Center for Explosion Protection and Safety of Instrumentation)**


smar
BR - 14160
FI302 FB to 4-20mA Converter
Ex
NEPSI
NEPSI GYJ071324
FISCO Field Device - Ex ia IIC T4
EEx ia IIC T4/T5/T6
For the Tamb see certificate
Li = neg Ci = 5 nF
U i = 16 V Ii = 250 mA Pi = 2,0 W, T4
IP 66 67
0044333 - 2007
128300

**Canadian Standards Association (CSA)**


NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
HAZARDOUS AREA
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, PART 1 (CEC PART 1).
2 - BARRIER MUST BE A CSA CERTIFIED, SINGLE CHANNEL GROUNDED SHUNT-DIODE ZENER BARRIER OR A SINGLE CHANNEL ISOLATING BARRIER.
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
4 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM, IF NOT ISOLATED.
5 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
6 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
7 - TO MAINTAIN INTRINSIC SAFETY, WIRING ASSOCIATED WITH EACH CHANNEL MUST BE RUN IN SEPARATE CABLE SHIELDS CONNECTED TO INTRINSICALLY SAFE (ASSOCIATED APPARATUS) GROUND.
8 - FOR FIELDBUS LOOP, CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS Ci AND Li OF CONVERTER MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
9 - FOR 4-20mA LOOPS, CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS Ci AND Li OF CONVERTER PLUS THE SUM OF Ci AND Li FOR ALL OF THE 4-20mA I.S. DEVICES, MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
10- ALL 4-20mA I.S. DEVICES MUST BE CSA CERTIFIED WITH ASSIGNED ENTITY PARAMETERS.
11- INTRINSICALLY SAFE, Exia FOR USE IN
CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C, D;
CLASS II, DIV. 1, GROUPS E, F, G;
CLASS III, DIV. 1, WITH ENTITY INPUT PARAMETERS AS LISTED BELOW.
ASSOCIATED APPARATUS
OPTIONAL SHIELDING
FIELDBUS
POWER SUPPLY
FISCO POWER SUPPLY
Voc ≤ 24V Isc ≤ 380mA
4 to 20mA I.S. BARRIER
Voc ≤ 30V Isc ≤ 110mA
GROUND BUS
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F,G.
Ca ≥ CABLE CAPACITANCE +Ci La ≥ CABLE INDUCTANCE +Li
FIELDBUS
FISCO POWER SUPPLY
Voc ≤ 24V
Isc ≤ 380mA
Po ≤ 5.32W
4-20mA
Voc ≤ 30V
Isc ≤ 110mA
IEC 60079-27
FIELDBUS
COMM
IN3
IN2
IN1
4-20mA IS DEVICE - #3
4-20mA IS DEVICE - #2
4-20mA IS DEVICE - #1
CAUTION: EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR USE IN HAZARDOUS LOCATIONS.
CAUTION: EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT FOR CLASS I, DIV. 2 EQUIPAMENT THAT IS NOT CONNECTED TO BARRIERS
MODEL FI302 AND FI303 SERIES
INTRINSICALLY SAFE APPARATUS
FIELDBUS
4-20mA (IN1, IN2, IN3)
ENTITY VALUES: Ci=5nF Li=12uH Vmax=24V
Ci=5nF Li=12uH
Vmax=30V Imax=110mA
IEC 60079-27
FISCO FIELD DEVICE: Imax=380mA Pmax=5.32W

| APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R. | | | |
|---|---|---|---|
| 04 | MARCIAL 25/ 09 /08 | MISSAWA 25/ 09 /08 | ALT-DE 0043/08 |
| 03 | MARCIAL 19/ 08 /08 | MISSAWA 19/ 08 /08 | ALT-DE 0037/08 |
| 02 | MARCIAL 16/ 07 /07 | MISSAWA 16/ 07 /07 | ALT-DE 0004/07 |
| REV | BY | APPROVAL | DOC |

| DRAWN | CHECKED | PROJECT | APPROVAL |
|---|---|---|---|
| MOACIR 20 / 07 / 00 | SINASTRE 20 / 07 / 00 | MISSAWA 20 / 07 / 00 | MISSAWA 20 / 07 / 00 |

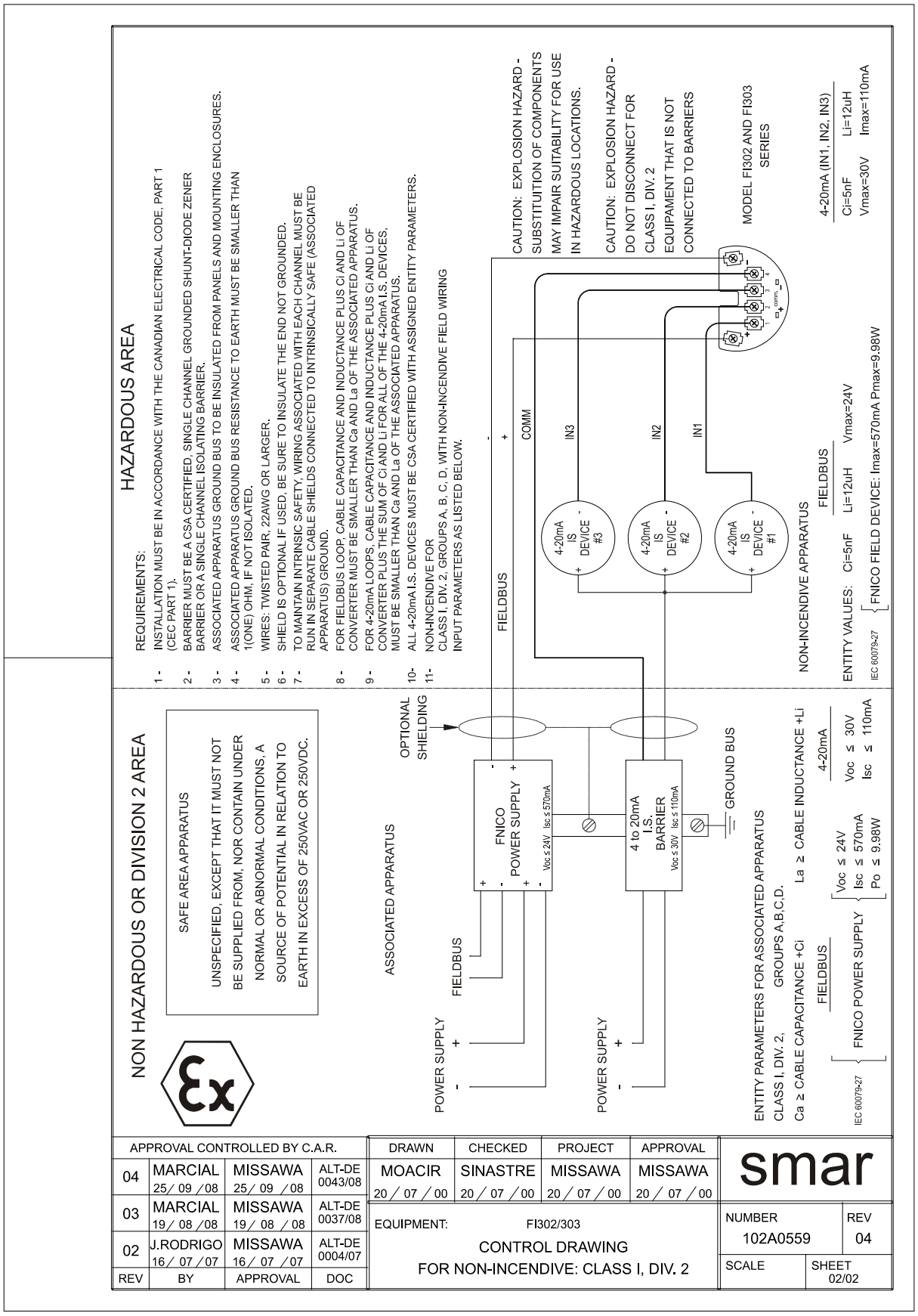
smar

EQUIPMENT: FI302/303

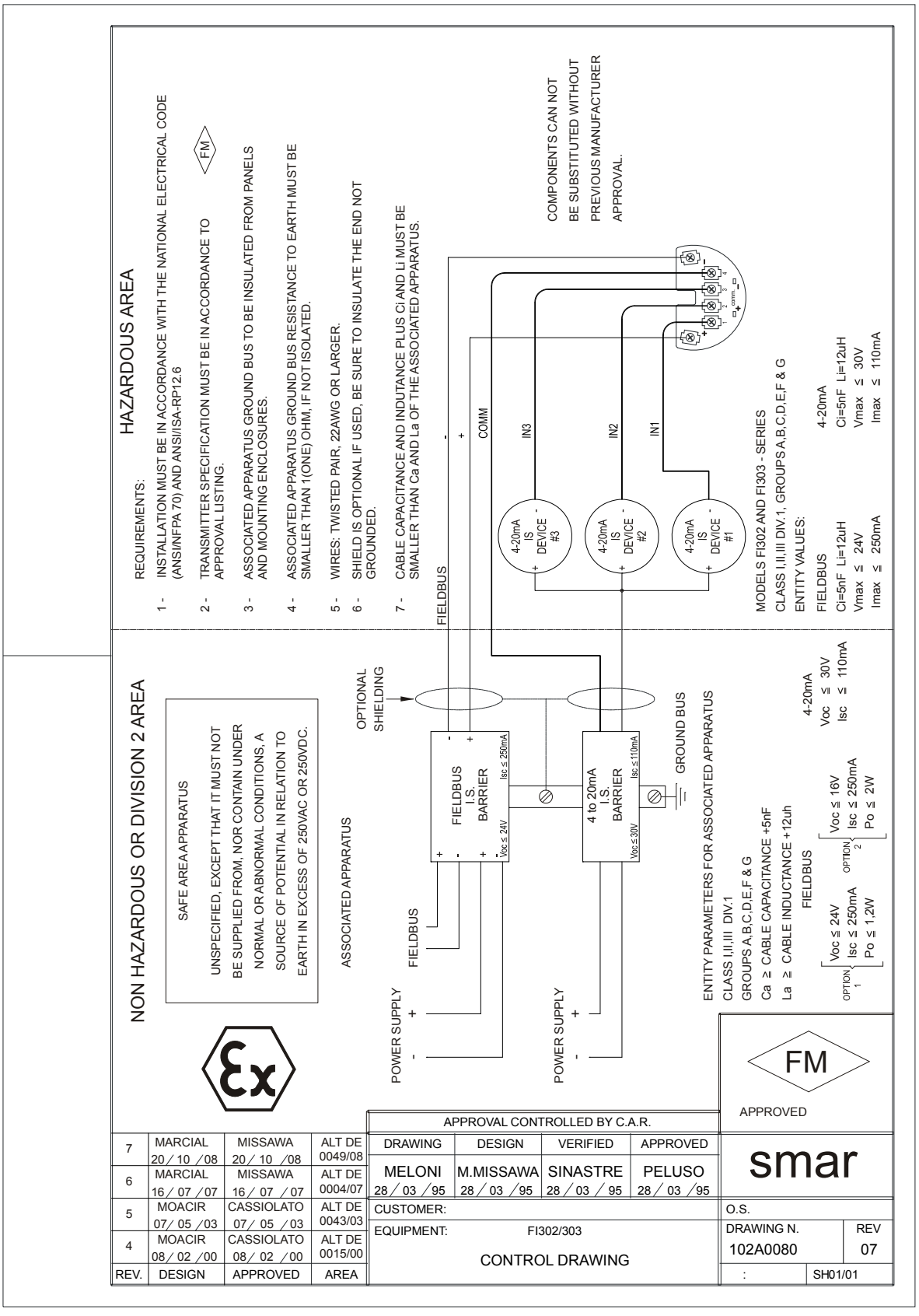
CONTROL DRAWING
FOR INTRINSICALLY SAFE: CLASS I, DIV. 1

NUMBER 102A0559 | REV 04

SCALE | SHEET 01/02


NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
HAZARDOUS AREA
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, PART 1 (CEC PART 1).
2 - BARRIER MUST BE A CSA CERTIFIED, SINGLE CHANNEL GROUNDED SHUNT-DIODE ZENER BARRIER OR A SINGLE CHANNEL ISOLATING BARRIER.
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
4 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM, IF NOT ISOLATED.
5 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
6 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
7 - TO MAINTAIN INTRINSIC SAFETY, WIRING ASSOCIATED WITH EACH CHANNEL MUST BE RUN IN SEPARATE CABLE SHIELDS CONNECTED TO INTRINSICALLY SAFE (ASSOCIATED APPARATUS) GROUND.
8 - FOR FIELDBUS LOOP, CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS Ci AND Li OF CONVERTER MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
9 - FOR 4-20mA LOOPS, CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS Ci AND Li OF CONVERTER PLUS THE SUM OF Ci AND Li FOR ALL OF THE 4-20mA I.S. DEVICES, MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
10 - ALL 4-20mA I.S. DEVICES MUST BE CSA CERTIFIED WITH ASSIGNED ENTITY PARAMETERS.
11 - NON-INCENDIVE FOR CLASS I, DIV. 2, GROUPS A, B, C, D, WITH NON-INCENDIVE FIELD WIRING INPUT PARAMETERS AS LISTED BELOW.
ASSOCIATED APPARATUS
OPTIONAL SHIELDING
FIELDBUS
POWER SUPPLY
FNICO POWER SUPPLY
Voc ≤ 24V Isc ≤ 570mA
4 to 20mA I.S. BARRIER
Voc ≤ 30V Isc ≤ 110mA
GROUND BUS
FIELDBUS
COMM
IN3
IN2
IN1
4-20mA IS DEVICE #3
4-20mA IS DEVICE #2
4-20mA IS DEVICE #1
MODEL FI302 AND FI303 SERIES
CAUTION: EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR USE IN HAZARDOUS LOCATIONS.
CAUTION: EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT FOR CLASS I, DIV. 2 EQUIPAMENT THAT IS NOT CONNECTED TO BARRIERS
NON-INCENDIVE APPARATUS
FIELDBUS
ENTITY VALUES: Ci=5nF Li=12uH Vmax=24V
IEC 60079-27 FNICO FIELD DEVICE: Imax=570mA Pmax=9.98W
4-20mA (IN1, IN2, IN3)
Ci=5nF Li=12uH
Vmax=30V Imax=110mA
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I, DIV. 2, GROUPS A,B,C,D.
Ca ≥ CABLE CAPACITANCE +Ci
La ≥ CABLE INDUCTANCE +Li
FIELDBUS
IEC 60079-27 FNICO POWER SUPPLY
Voc ≤ 24V Isc ≤ 570mA Po ≤ 9.98W
4-20mA
Voc ≤ 30V Isc ≤ 110mA
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
REV 04 MARCIAL 25/09/08 MISSAWA 25/09/08 ALT-DE 0043/08
REV 03 MARCIAL 19/08/08 MISSAWA 19/08/08 ALT-DE 0037/08
REV 02 J.RODRIGO 16/07/07 MISSAWA 16/07/07 ALT-DE 0004/07
REV BY APPROVAL DOC
DRAWN MOACIR 20/07/00
CHECKED SINASTRE 20/07/00
PROJECT MISSAWA 20/07/00
APPROVAL MISSAWA 20/07/00
smar
EQUIPMENT: FI302/303
CONTROL DRAWING
FOR NON-INCENDIVE: CLASS I, DIV. 2
NUMBER 102A0559
REV 04
SCALE
SHEET 02/02

**Factory Mutual (FM)**


HAZARDOUS AREA
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) AND ANSI/ISA-RP12.6
2 - TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO APPROVAL LISTING.
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
4 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM, IF NOT ISOLATED.
5 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
6 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
7 - CABLE CAPACITANCE AND INDUTANCE PLUS Ci AND Li MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
FM
COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.
FIELDBUS
COMM
IN3
IN2
IN1
4-20mA IS DEVICE #3
4-20mA IS DEVICE #2
4-20mA IS DEVICE #1
MODELS FI302 AND FI303 - SERIES
CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F & G
ENTITY VALUES:
FIELDBUS 4-20mA
Ci=5nF Li=12uH Ci=5nF Li=12uH
Vmax ≤ 24V Vmax ≤ 30V
Imax ≤ 250mA Imax ≤ 110mA
NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
OPTIONAL SHIELDING
ASSOCIATED APPARATUS
FIELDBUS I.S. BARRIER
4 to 20mA I.S. BARRIER
GROUND BUS
POWER SUPPLY
FIELDBUS
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I,II,III DIV.1
GROUPS A,B,C,D,E,F & G
Ca ≥ CABLE CAPACITANCE +5nF
La ≥ CABLE INDUCTANCE +12uh
FIELDBUS
OPTION 1: Voc ≤ 24V, Isc ≤ 250mA, Po ≤ 1,2W
OPTION 2: Voc ≤ 16V, Isc ≤ 250mA, Po ≤ 2W
4-20mA Voc ≤ 30V Isc ≤ 110mA
FM APPROVED
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
DRAWING MELONI 28 / 03 / 95
DESIGN M.MISSAWA 28 / 03 / 95
VERIFIED SINASTRE 28 / 03 / 95
APPROVED PELUSO 28 / 03 / 95
smar
CUSTOMER:
EQUIPMENT: FI302/303
CONTROL DRAWING
O.S.
DRAWING N. 102A0080
REV 07
: SH01/01
7 MARCIAL 20 / 10 / 08 MISSAWA 20 / 10 / 08 ALT DE 0049/08
6 MARCIAL 16 / 07 / 07 MISSAWA 16 / 07 / 07 ALT DE 0004/07
5 MOACIR 07/ 05 /03 CASSIOLATO 07/ 05 /03 ALT DE 0043/03
4 MOACIR 08 / 02 /00 CASSIOLATO 08 / 02 /00 ALT DE 0015/00
REV. DESIGN APPROVED AREA

# *Apêndice B*

smar

## FSR - Formulário para Solicitação de Revisão

Conversor Fieldbus para 4-20mA

### DADOS GERAIS

**Modelo:** FI302 ( ) FI303 ( )

**Nº de Série:** _____

**TAG:** _____

**Utilizando quantos canais?** 1 ( ) 2 ( ) 3 ( )

**Configuração:** Chave Magnética ( ) PC ( ) Software: _____ Versão: _____ Outro: _____

### DADOS DA INSTALAÇÂO

**Tipo/Modelo/Fabricante do equipamento conectado ao canal 1:** _____

**Tipo/Modelo/Fabricante do equipamento conectado ao canal 2:** _____

**Tipo/Modelo/Fabricante do equipamento conectado ao canal 3:** _____

### DADOS DO PROCESSO

**Classificação da Área/Risco:** ( ) Sim, por favor especifique: _____

( ) Não

Mais detalhes: _____

**Tipos de Interferência presente na área:** Sem interferência ( ) Temperatura ( ) Vibração ( ) Outras: _____

**Temperatura Ambiente:** De _____ºC até _____ºC.

### DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA

_____

_____

_____

_____

### SUGESTÃO DE SERVIÇO

Ajuste ( ) Limpeza ( ) Manutenção Preventiva ( ) Atualização / Up-grade ( )

Outro: _____

### DADOS DO EMITENTE

**Empresa:** _____

**Contato:** _____

**Identificação:** _____

**Setor:** _____

**Telefone:** _____ _____ _____ _____ **Ramal:** _____

**E-mail:** _____ **Data:** _____/ _____/ _____

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp

# *Retorno de Materiais*

Caso seja necessário retornar o conversor para avaliação técnica ou manutenção, basta contatar a empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda., autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento com defeito, enviando-o para a SRS de acordo com o endereço contido no termo de garantia.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve conter, em anexo, a documentação descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e as circunstâncias que a provocaram. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo são importantes para uma avaliação mais rápida e para isto, use o Formulário para Solicitação de Revisão (FSR).